



Santiago, 30 de agosto de 2023

Acta Resultados del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre 2023

- I. Como parte del proceso de elaboración del Proyecto de Ley de Presupuestos del Sector Público del año 2024, el 24 de julio de 2023 se realizó la sesión constitutiva del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre. En esta oportunidad, la sesión se realizó a través de medios tecnológicos de conexión remota, tal como se ha hecho en los últimos años.

- II. En esta ocasión, el Comité convocado estuvo integrado por veinticuatro expertos y expertas¹ en la materia, quienes se listan a continuación por orden alfabético de su primer apellido.
 1. Rafael Aldunate Valdés
 2. Bernardita Arce Escobar
 3. Jorge Iván Cantallopts Araya
 4. Jaime Casassus Vargas
 5. Gonzalo Sanchez Clarke
 6. Luis Arturo Díaz Correa
 7. Macarena Teresa García Aspillaga
 8. Alfonso Rafael González Zamorano
 9. Carolina Grünwald Novoa
 10. Juan Carlos Guajardo Beltrán
 11. Juan Ignacio Guzmán Barros
 12. Erwin Guillermo Hansen Silva
 13. Felipe Hernán Jaque Sarro
 14. Gustavo Lagos Cruz-Coke
 15. Álvaro Merino Lacoste
 16. José Tomás Morel Lara
 17. Angélica Patricia Muñoz Lagos
 18. Ercio Andrés Muñoz Saavedra
 19. Vivian Elizabeth Norambuena Fetis
 20. Pablo Matías Pincheira Brown
 21. Enrique Alejandro Silva Ramos
 22. Claudio Andrés Valencia Montero
 23. Juan Pablo Vargas Norambuena
 24. Joaquín Luis Vial Ruiz-Tagle

¹ Inicialmente se convocaron a veinticuatro expertos/as, sin embargo, posterior a ser convocados, Ercio Muñoz presentó su renuncia voluntaria y Claudio Valencia no participó en el proceso.



- III. Además de los miembros del Comité, estuvieron presentes en la sesión constitutiva las autoridades de la Dirección de Presupuestos, junto a representantes del Consejo Fiscal Autónomo (CFA), quienes participaron como observadores del proceso de consulta, en línea con sus funciones y atribuciones establecidas en la Ley².
- IV. La reunión comenzó con la bienvenida de la Directora de Presupuestos, Javiera Martínez Fariña, quien agradeció la participación de los expertos y expertas —particularmente a quienes forman parte del Comité por primera vez, pasando de 20 a 24 convocados— y reafirmó el compromiso permanente de fomentar el número de mujeres expertas que formen parte de los Registros Públicos de Expertos y de los Comités. Por otro lado, resaltó la importancia de esta instancia para la implementación de la política fiscal y para la elaboración del Proyecto de Ley de Presupuestos del Sector Público de 2024.
- V. En la sesión, se presentó la metodología de cálculo del Precio de Referencia del Cobre. Además, se expusieron los aspectos normativos, el detalle del requerimiento a los expertos, el calendario del proceso y otros antecedentes relevantes. De igual manera, la Dirección de Estudios y Política Pública de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) realizó una presentación de antecedentes del mercado del cobre en el largo plazo³.
- VI. Se debe señalar que los profesionales participantes en el Comité son consultados a título personal, por tanto, sus estimaciones no representan ni comprometen a las instituciones en las que se desempeñan.
- VII. Se les solicitó a los expertos del Comité que las cifras fueran entregadas en centavos de dólar de 2024, utilizando como deflactor el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de Estados Unidos proyectado por el Fondo Monetario Internacional (FMI)⁴, que fue enviado a los expertos por la Dirección de Presupuestos luego de la sesión constitutiva en una planilla Excel que contiene un formato estándar para que ingresen sus proyecciones. Los miembros del Comité Consultivo se comprometieron a enviar sus estimaciones anuales del precio del cobre en la Bolsa de Metales de Londres (BML) para el período 2024-2033, junto con los argumentos técnicos, hasta el viernes 18 de agosto de 2023.
- VIII. Tras recibir las estimaciones de veintidós de los miembros del Comité, la Dirección de Presupuestos procedió a aplicar la metodología para determinar el Precio de Referencia del

² Ley N°21.148 que crea el Consejo Fiscal Autónomo.

³ Su participación consistió exclusivamente en presentar los antecedentes mencionados, en línea con lo recomendado por el CFA, para evitar sesgos en las estimaciones.

⁴ World Economic Outlook (WEO) de abril de 2023.



Cobre que será utilizado en la elaboración del Proyecto de Ley de Presupuestos del Sector Público para el año 2024.

- IX. Con todo, la metodología aplicada se sintetiza de la siguiente manera:
- a) Cada integrante del Comité envió su estimación anual del precio de la libra de cobre para el período 2024-2033, expresado en centavos de dólar del año 2024.
 - b) Las estimaciones anuales de cada experto se promediaron a fin de obtener su precio promedio para el período de diez años (2024-2033).
 - c) Las estimaciones promedio de cada experto obtenidas en b), excluyendo las dos observaciones extremas —la más alta y la más baja—, se promediaron con el fin de obtener un indicador robusto.
 - d) El promedio obtenido se aproximó al entero en centavos de dólar más cercano.
- X. A partir de lo anterior, a continuación, se presentan las proyecciones anuales de precio del cobre de cada experto⁵, además del promedio para el período 2024-2033 las cuales se muestran en orden ascendente⁶:

⁵ Desde el año 2013 por recomendación del Consejo Fiscal Asesor (CFA) se publican las proyecciones anuales de cada experto y no sólo el promedio del período, transparentando de esta forma la trayectoria esperada del precio del cobre para los próximos diez años, según las proyecciones del Comité y de cada uno de sus integrantes.

⁶ El orden de los datos aquí presentados no corresponde al orden del listado de expertos indicado en el punto III de esta acta.

| Experto/Año | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | Precio promedio (US\$/lb) moneda 2024 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| Experto 1 | 380 | 245 | 240 | 282 | 415 | 452 | 398 | 286 | 280 | 274 | 325,2 |
| Experto 2 | 361 | 345 | 343 | 346 | 335 | 338 | 325 | 325 | 331 | 325 | 337,3 |
| Experto 3 | 367 | 362 | 358 | 353 | 347 | 340 | 334 | 328 | 320 | 313 | 342,3 |
| Experto 4 | 372 | 382 | 385 | 357 | 330 | 305 | 337 | 341 | 342 | 316 | 346,7 |
| Experto 5 | 365 | 343 | 346 | 350 | 353 | 357 | 360 | 364 | 368 | 371 | 357,6 |
| Experto 6 | 382 | 391 | 378 | 377 | 347 | 358 | 363 | 368 | 367 | 360 | 369,1 |
| Experto 7 | 392 | 379 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366 | 369,9 |
| Experto 8 | 370 | 380 | 380 | 378 | 373 | 371 | 372 | 372 | 373 | 374 | 374,4 |
| Experto 9 | 374 | 373 | 382 | 383 | 373 | 374 | 375 | 374 | 369 | 367 | 374,4 |
| Experto 10 | 386 | 379 | 374 | 376 | 372 | 373 | 374 | 374 | 374 | 376 | 376,0 |
| Experto 11 | 385 | 380 | 385 | 395 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 | 376,5 |
| Experto 12 | 375 | 375 | 384 | 385 | 375 | 378 | 379 | 378 | 373 | 371 | 377,3 |
| Experto 13 | 340 | 350 | 380 | 410 | 400 | 390 | 390 | 400 | 390 | 395 | 384,5 |
| Experto 14 | 380 | 421 | 413 | 424 | 396 | 397 | 380 | 390 | 373 | 382 | 395,8 |
| Experto 15 | 390 | 411 | 432 | 414 | 396 | 388 | 389 | 390 | 390 | 391 | 399,3 |
| Experto 16 | 380 | 410 | 450 | 460 | 440 | 430 | 400 | 370 | 370 | 340 | 405,0 |
| Experto 17 | 350 | 365 | 385 | 400 | 420 | 430 | 450 | 440 | 425 | 415 | 408,0 |
| Experto 18 | 410 | 411 | 408 | 407 | 413 | 418 | 422 | 426 | 430 | 433 | 417,8 |
| Experto 19 | 408 | 413 | 413 | 414 | 430 | 437 | 444 | 447 | 438 | 429 | 427,3 |
| Experto 20 | 411 | 432 | 439 | 436 | 436 | 436 | 436 | 436 | 436 | 436 | 433,7 |
| Experto 21 | 388 | 406 | 420 | 433 | 447 | 462 | 471 | 480 | 493 | 505 | 450,5 |
| Experto 22 | 450 | 490 | 480 | 471 | 461 | 452 | 442 | 433 | 424 | 416 | 451,9 |

- XI. Siguiendo la metodología señalada en el punto IX, las dos observaciones extremas excluidas del promedio fueron 325,2 US\$/lb y 451,9 US\$/lb. Así, se obtuvo un promedio aritmético de 386,2 US\$/lb.
- XII. De esta manera, el Precio de Referencia del Cobre para la estimación del Balance Cíclicamente Ajustado del Sector Público del año 2024 quedó fijado en 386 US\$/lb (moneda de 2024).
- XIII. Es importante agradecer la colaboración, alto interés y compromiso que han mostrado los expertos y las expertas integrantes de este Comité para participar en esta convocatoria, que es de suma importancia para las finanzas públicas del país en un marco de transparencia y responsabilidad fiscal.

Argumentos Técnicos

Resultados del Comité Consultivo del Precio de Referencia del Cobre 2023

A continuación, se presentan los argumentos técnicos que respaldan cada estimación, según el número de experto/a asignado al ordenar las proyecciones de menor a mayor.

N°1. Precio promedio 2024-2033: US\$325 (moneda 2024).

Demanda

- El consumo de cobre en la economía de China se está enfriando como parte del proceso de desarrollo hacia sectores terciarios, perdiendo preponderancia la construcción como una fuente de dinamismo en la demanda de cobre.
- También incide el factor geopolítico en cuanto el gobierno chino ha adoptado un enfoque conservador en previsión de futuras presiones y tensiones. Esto se ha traducido en un control político mayor en desmedro de políticas económicas abiertas como había sido en las últimas décadas.
- La transición energética será el principal responsable del aumento del consumo, dado que la industria del cobre ha sembrado su futuro a la Economía Verde, ya sea para la energía solar, eólica, fabricación de vehículos eléctricos y cargables. De hecho ya está siendo un factor que contrapesa parcialmente la caída de la demanda china.
- En efecto, el consumo de cobre relacionado a la transición energética crecería un 85% de 2023 a 2030 (2,6 MtCu) aunque, frente a la esperada escasez futura, el sector de vehículos eléctricos está innovando y optimizando sus diseños para disminuir el uso de cobre. Excluyendo la expansión de la red de transporte y distribución, la demanda de transición energética representará el 15% de la demanda total de cobre en 2030.
- En cuanto a la infraestructura, se observan tendencias futuras que mantendrán dinámica su demanda de cobre:
 - a. China va a desarrollar infraestructura de nueva generación que supondrá invertir 1,6 mil millones de dólares sólo hasta 2025.
 - b. En Arabia Saudita también se prevé inversiones públicas superiores a 1,1 mil millones de dólares hasta 2035.
 - c. Por último, a nivel global se espera ver un aumento continuo en la cantidad de líneas eléctricas subterráneas y submarinas a futuro, dado el aumento de la urbanización y la mayor necesidad de conexión por parte de industrias como los sistemas eléctricos o energías renovables.
- Tal como hay sectores que aumentan el consumo de cobre, hay otros en donde disminuye. Durante 2022, la industria del aire acondicionado representó un 10% del consumo mundial de

cobre refinado; sin embargo, el actual líder mundial de la industria recientemente desarrolló una tecnología para desarrollar tubos de aire acondicionado en un proceso donde se sustituye el cobre por aluminio. Un cálculo matemático simple sugiere que, en un periodo de 5 años, el 80% del mercado mundial de tubos de aire acondicionado estaría en riesgo de perderse en favor del aluminio.

Contexto geopolítico

- Por su parte, es relevante observar el avance de los BRICS+. Actualmente dos tercios del comercio entre Rusia y China se realizan en rublos y yuanes, y en el escenario de más largo plazo, hacia 2030, se espera que los BRICS+ controlen una gran parte de las materias primas. Incluso, es posible que este grupo de países activen una nueva moneda, respaldada en oro, y que el dólar estadounidense se debilite.
- Un debilitamiento del dólar apuntalaría el precio del cobre (dada la correlación inversa entre ambos), y dado que la moneda de los BRICS+ estaría respaldada en oro (frente al cual el cobre ha aumentado durante las últimas décadas), sería en principio un buen elemento para el cobre, aunque estos cambios de gran envergadura mundial deben monitorearse con cuidado.
- El alto apalancamiento de la economía mundial, junto a los cambios geopolíticos, hacen prever la ocurrencia de una gran crisis financiera mundial hacia mediados de esta década.
- A raíz de los acontecimientos geopolíticos, el uso del cobre en el sector militar tomaría fuerza, pasando de representar un 6,8% en 2022 para aumentar al 9,6% en 2025. A nivel mundial se ha producido la necesidad de reponer las existencias agotadas de municiones y equipamiento, llevando a que el gasto aumente en un 10-15% por año.
- Adicionalmente, el cobre ha sido declarado como material estratégico o crítico por distintos países (recientemente EE. UU.), lo cual augura un soporte en la demanda proveniente de las estrategias de crecimiento de los países.
- De hecho, el desacoplamiento creado por la nueva realidad geopolítica está generando ingentes inversiones en los países más industrializados para aumentar su autonomía especialmente respecto de China.

Oferta de mina

- Dado el dinamismo esperado en la demanda, mencionado con anterioridad, se constata que la oferta de cobre se encuentra rezagada en su respuesta, no existiendo suficiente nueva producción en carpeta para satisfacerla.
- Tampoco existe una respuesta acorde de las compañías mineras, que todavía mantienen su foco en la cautela financiera para evitar repetir lo vivido en la primera parte de la década pasada que las llevó a profundos ajustes para mejorar sus balances, reduciendo el endeudamiento y privilegiando el reparto a accionistas por sobre la expansión productiva.
- A esto se suma la actual crisis en la producción de Chile, caracterizada por retrasos y poca aprobación de nuevos proyectos, además de los largos plazos tomados para la aprobación de permisos necesarios en los proyectos. Un caso crítico es la situación de Codelco, con problemas



tanto operacionales, financieros como de desarrollo de proyectos, que pondrían un freno a su producción durante la presente década.

Escenarios futuros

- Las expectativas para el consumo de cobre en el mediano a largo plazo son positivas, y dada la crisis de la producción en Chile, como asimismo la falta de desarrollo de nuevos proyectos a nivel mundial, se espera un desequilibrio en el mercado del cobre.

Este desequilibrio, caracterizado por un déficit entre la oferta y demanda de cobre, acarrea varias reacciones de la industria y mercado: llevar el precio del cobre al alza, posibilidades de disminuir la cantidad de cobre en los usos actuales o la sustitución por otros productos si fuese técnica y económicamente viable.



N°2. Precio promedio 2024-2033: US\$337 (moneda 2024).

Para efectos de la presente proyección de datos del precio del cobre (refinado), el enfoque a utilizar será analizar oferta y demanda de éste, con el objetivo de encontrar una relación respaldada matemáticamente entre ambas componentes, de acuerdo con las variables subyacentes que sean posible incluir en el modelo diseñado.

En primer lugar, podemos decir que proyectar la demanda de cobre refinado para el próximo periodo 2024-2033, implica considerar indicadores macroeconómicos como el crecimiento del PIB y la producción industrial-manufacturera, por cuanto la demanda de cobre está estrechamente vinculada tanto al crecimiento económico como a la actividad industrial. Es así que una economía en crecimiento suele resultar en una mayor demanda de cobre en diversos sectores. Asimismo, son relevantes aquellas industrias que dependen en gran medida del cobre, como la construcción, la electrónica, la automoción, vehículos eléctricos y las tecnologías de energía renovable. Por último, pero no menos importante, los cambios en las tendencias de consumo, como la adopción de dispositivos electrónicos o electrodomésticos, pues éstos pueden también afectar la demanda de cobre.

Por su parte, proyectar la oferta de cobre implica analizar factores que influyen en la minería, refinación y capacidades de producción del cobre. Como base se pueden identificar tendencias en la producción, tanto a nivel global como en los países productores clave; las reservas y recursos conocidos, así como también los planes de inversión y actividades de exploración de las compañías mineras. Además, la disponibilidad de mano de obra futura, cambios regulatorios y condiciones de estabilidad geopolítica, posibles interrupciones en la cadena de suministro, y el costo de la energía, se pueden pensar como factores significativos a la hora de definir la oferta.

La presente proyección de precio para el periodo 2024-2033 se basa en un modelo de regresión lineal múltiple, corrido con la ayuda del software estadístico SPSS, tomando como input los datos disponibles para las series consideradas pertenecientes al periodo comprendido entre los años 1985 y 2022. Las fuentes de información utilizadas fueron Cochilco, Statista y el Banco Central de Chile.

Dicho modelo se caracteriza por la siguiente definición de variables constitutivas:

- Variables independientes (en miles de Toneladas Métricas a fin de período): Stock Total -Sc, Producción Mundial - Pc, Consumo Mundial - CMc, y el valor del tipo de cambio (en CLP/US\$ - USD).
- Variable dependiente (en US\$/libra): Precio del Cobre – PRECIOc

Se obtiene así el siguiente modelo de regresión lineal múltiple para la variable dependiente PRECIOc, para cada año:

$$(\text{PRECIOc})_t = -91,914 - 0,069*(Sc)_t + 0,017*(Pc)_t + 0,009*(CMc)_t - 0,235*(USD)_t$$



Según los resultados arrojados por el modelo, la variable dependiente PRECIOc queda explicada en un 84,5% por las variables explicativas. Como resultado, la aplicación del modelo produce como resultado una tendencia más bien de tipo conservadora y relevando una leve tendencia a la baja del precio del cobre, con una media calculada de US\$/libra 369.

Para el periodo proyectado 2024 y 2033, se consideran los siguientes comportamientos para las variables independientes:

- Stock Total – Sc con tendencia a la baja y algunas fluctuaciones al alza interanuales durante el periodo, debido a los niveles de inventario actualmente reducidos y el comportamiento más bien errático observado en la serie histórica de la variable;
- Producción Mundial – Pc con leve tendencia al alza hasta la barrera de 25.000 T.M.;
- Consumo Mundial – CMc también con suave tendencia al alza hasta la barrera de 26.000 T.M. al término del periodo en cuestión, debido a que en el horizonte más cercano se observa una suerte de ralentización de la manufactura y actividad industrial de los principales consumidores de cobre.
- Por su parte, el valor del tipo de cambio dólar – USD se considera moderadamente a la baja, situación que se hace más notoria especialmente a contar del año 2028 en adelante.

N°3. Precio promedio 2024-2033: US\$342 (moneda 2024).

Existe un mercado de precios futuros sobre cobre en el cual es posible asegurar hoy precios para entrega del metal en el futuro. Todos los días se transan en bolsas internacionales cerca de 40 de estos contratos futuros con madureces hasta 5 años a partir de hoy. Muchas de las expectativas sobre fundamentos económicos (p. e., demanda, oferta, inventarios) se ven reflejados en el vector de precios de estos contratos a distintos plazos, también denominado **curva de precios futuros**.

La estimación de precios del cobre aquí propuesta se construye a partir de la curva de precios futuros sobre dicho metal más **una prima por riesgo**. La justificación para esta metodología es que la diferencia entre: (a) el precio spot esperado de cobre a T períodos, y (b) el precio futuro sobre cobre a T períodos, es un premio por riesgo porque el primero es un flujo riesgoso, mientras que el segundo es un flujo sin riesgo con la misma madurez.

Otra forma de ver esto es a través del valor presente de una libra de cobre en T períodos a partir de hoy. Por simplicidad, consideremos que $T=1$ y tasas de descuento compuestas continuas. El valor presente se puede obtener de dos formas: (a) descontando el precio spot esperado a una tasa de descuento que refleje el riesgo de dicho metal, o (b) descontando el precio futuro a un año a la tasa libre de riesgo. Por ausencia de arbitraje, los valores presentes de ambas alternativas debieran ser iguales:

$$E[S_1]e^{-(r+\pi)} = F_1e^{-r}$$

Aquí $E[S_1]$ es el precio spot esperado a un año, F_1 es el precio futuro a un año, r es la tasa libre de riesgo, y π es el premio por riesgo asociado al cobre. Aplicando logs y despejando se obtiene:

$$\log(E[S_1]) = \log(F_1) + \pi$$

es decir, el precio spot esperado de cobre se puede entender como el precio futuro sobre el metal (dato observado cada día) más una prima por riesgo. El principal desafío de este enfoque es modelar correctamente la prima por riesgo.

Existe evidencia suficiente sobre la variabilidad de los premios por riesgo en el precio del cobre y su relación con variables macroeconómicas y variables específicas relacionadas al metal, tales como los inventarios de cobre o la presión por cobertura es el mercado. En la medida que esta información también afecte a la curva de futuros, uno puede utilizar variables de la propia curva de futuros (por ejemplo, el nivel, la pendiente y la curvatura) para modelar el premio por riesgo.

Siguiendo literatura reciente de estructuras de tasas de interés, en particular, el modelo de Adrian, Crump y Moench ("*Pricing the term structure with linear regressions*", Journal of Financial Economics, 2013) ampliamente usado por Bancos Centrales, se construye un modelo lineal que



permite extrapolar la curva de futuros a madureces hasta 10 años y estimar la prima por riesgo asociada a cada madurez.

Usando datos mensuales de los últimos 30 años de curvas de precios futuros sobre cobre, se obtienen las 7 primeras componentes principales (PCs) de los datos, variables que representan el estado de la economía. Típicamente, la 1ra PC se relaciona con el nivel de precios de cobre, la 2da PC con la pendiente de la curva de futuros, y la 3ra con la curvatura de dicha curva. Se asume que estas componentes principales varían en el tiempo según un vector autorregresivo de orden 1.

A continuación, usando un factor de descuento exponencialmente afín y con volatilidad variable, se relacionan los retornos de contratos futuros con las variables de estado (PCs) y shocks no anticipados a estas. Usando el panel de datos, se estima esta relación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Finalmente, también usando MCO, se estima el precio del riesgo que asigna el mercado a cada una de las variables de estado, medidas que determinan la prima por riesgo de cobre. En efecto, en este modelo la prima por riesgo de cobre π para distintas madureces, es una función lineal de las 7 variables de estado consideradas.

Usando la curva de futuros más reciente (15-ago-23), se obtienen las variables de estado implícitas y luego se estiman los premios por riesgo para cada madurez los parámetros estimados según la metodología descrita anteriormente. A partir de estas estimaciones, se obtiene el vector de precios esperados para el cobre para los próximos 150 meses, y luego, los promedios anuales que se reportan.

N°4. Precio promedio 2024-2033: USc\$347 (moneda 2024).

Durante las últimas semanas de agosto 2023, el precio internacional del cobre, versión LME, ha experimentado ajustes a la baja debido principalmente a los problemas financieros de China, su menor tasa de crecimiento económico y la restricción de su comercio exterior.

La respuesta que ha entregado el mercado ha sido lenta y conservadora, no visualizándose un ajuste violento del precio. Se fundamenta tal apreciación porque no ha aparecido Backwardation en las cotizaciones de precios futuros en relación a los precios Spot, Contado o Cash. Tampoco se han manifestado cambios sustantivos en los valores de los premios por calidad, tanto en Shanghai, Londres-Rotterdam y la East Coast (USA). Lo anterior permite apreciar que la caída esperada del precio, para lo que resta del presente año, será pausada, estimándose que el precio promedio anual para el año 2023 sería del orden de CtvUS\$ 3,83/lb. La persistencia de Contango en las cotizaciones de precios Futuro y Contado indica una fortaleza del mercado.

Para la presente consulta respecto de proyección del precio del cobre, se construyeron escenarios probables de Precios más Bajos (Conservador), Precios Medios (Moderado) y Precios más Altos, con importancia relativa o probabilidad de ocurrencia de 25%, 50% y 25%, respectivamente, para cada escenario, obteniéndose la Proyección requerida. Se presenta a continuación:

| PROYECCIÓN PRECIO DEL COBRE 2023-2033 EN BASE A ESCENARIOS PROBABLES | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------|-------------|
| Año | Escenario Conservador (25%) | | Escenario Moderado (50%) | | Escenario Optimista (25%) | | Proyección Final | |
| | US\$/TM | CUS\$/lb | US\$/TM | CUS\$/lb | US\$/TM | CUS\$/lb | US\$/TM | CUS\$/lb |
| 2023 | 8.333,47 | 3,78 | 8.443,70 | 3,83 | 8.553,93 | 3,88 | 8.443,70 | 3,83 |
| 2024 | 7.980,73 | 3,62 | 8.157,10 | 3,7 | 8.487,80 | 3,85 | 8.195,68 | 3,72 |
| 2025 | 8.267,33 | 3,75 | 8.598,03 | 3,9 | 8.928,72 | 4,05 | 8.598,03 | 3,90 |
| 2026 | 8.487,80 | 3,85 | 8.818,49 | 4 | 9.259,41 | 4,2 | 8.846,05 | 4,01 |
| 2027 | 7.936,64 | 3,6 | 8.377,56 | 3,8 | 8.708,26 | 3,95 | 8.350,01 | 3,79 |
| 2028 | 7.495,72 | 3,4 | 7.936,64 | 3,6 | 8.157,10 | 3,7 | 7.881,52 | 3,58 |
| 2029 | 6.834,33 | 3,1 | 7.495,72 | 3,4 | 7.936,64 | 3,6 | 7.440,60 | 3,38 |
| 2030 | 8.157,10 | 3,7 | 8.377,56 | 3,8 | 8.708,26 | 3,95 | 8.405,12 | 3,81 |
| 2031 | 8.377,56 | 3,8 | 8.598,03 | 3,9 | 9.038,95 | 4,1 | 8.653,14 | 3,93 |
| 2032 | 8.598,03 | 3,9 | 8.818,49 | 4 | 9.259,41 | 4,2 | 8.873,60 | 4,03 |
| 2033 | 8.157,10 | 3,7 | 8.377,56 | 3,8 | 8.598,03 | 3,9 | 8.377,56 | 3,80 |

Fuente: Elaboración propia del experto

A título personal, toda proyección, bajo cualquier método o modelo cuyo uso es casi imprescindible, no puede aislarse de los ciclos económicos y de los riesgos no sistemáticos que impacten exógenamente a los mercados, y en especial, al del cobre, cuyo precio contiene adecuadas características predictivas del desenvolvimiento de la economía mundial, a lo menos por dos años. Las proyecciones deben razonadamente dar espacio al auge y a la normalidad, como también a las crisis o burbujas no esperadas.



Una tasa de crecimiento del orden del 6,5% para China es, en términos de incremento de bienes reales, similar a tasas del 8,5% al 10% ocurridas en décadas pasadas. Lo mismo para otros países desarrollados, a niveles del 2,5% hoy. Se espera que dichas tasas sean las promedio para los 10 próximos años. Podría ser posible tasas menores o mayores en períodos cortos (dos años), pero serían de carácter transitorio y no permanente. Ceteris Paribus todo lo demás, excepto India.

Asimismo, el precio del cobre podría seguir una ruta similar. Precios consistentemente altos a ser observados en los diez años de estudio y proyección, a situarse entre los CtvUS\$ 3,5 y 4,0 por libra, de carácter permanente. Podría ser visible y por varios meses que se materialicen precios menores a CtvUS\$ 3,5 y muy cercanos a CtvUS\$ 3,0 por libra, como también superiores a CtvUS\$ 4,0 y hasta niveles de CtvUS\$ 4,5-4,7 por libra, pero no serían de carácter permanente a la década de estimación.

El precio del cobre esconde (hoy menos que antes), características peligrosamente inflacionarias para el desarrollo industrial y precios al por mayor, que finalmente terminan traspasándose a los bienes finales y los servicios (parcial o totalmente, pero relevante). La experiencia de alta inflación aprendida por las economías mundiales y los excesos de relajamiento monetario practicados no tendrán mucho espacio para repetirse.

A partir del año 2024, donde se espera el término definitivo de alzas de tasas de interés y comienzo de los recortes en las principales economías mundiales, los analistas financieros predicen que sería un lento proceso de rebajas, para permanecer, en promedio, a niveles entre el 3,5% a 4,5%, no menos, y por un largo tiempo. Goldman Sachs, cada cierto tiempo, nos presenta proyecciones del precio del cobre de niveles de US\$ 10.000 por TM y superiores. La única forma posible que esto pudiese suceder es que las tasas de interés internacionales (en renta fija, bonos del tesoro, papeles del BCE, etc.), sean del orden del 1,5% al 2,5% anual, lo cual no se visualiza como escenario posible para que los Fondos (pensiones, especulativos, de capital), entren masivamente a participar de los mercados de commodities en magnitudes apreciables o de similitud ocurrida en los años 2004-2006. Esta observación o crítica la realizo a nivel personal, pero también como experto.

El espacio para un período de precios del cobre más deprimidos (si se pudiera llamar bajos precios a niveles promedio de CtvUS\$ 3,58 y 3,38, nominales), fue incorporada para los años 2028 y 2029, donde tanto por problemas de liquidez y financiamiento en proyectos, materialización de riesgos por retrasos debido a factores ambientales y gubernamentales y el no cumplimiento de plazos previamente comprometidos, principalmente con inversionistas, podría impactar al mercado del cobre. Aparentemente, lo anterior debiera presionar el precio al alza por escases relativa, sin embargo, el sector industrial transformador de cobre termina posponiendo órdenes de compra, tanto a nivel spot como futuro, lo cual finaliza con una depresión en la cotización del precio por menor actividad en el mercado de la compraventa de cobre, a nivel de físico como también financiero. Esta trampa, si pudiera llamarse así, que no es permanente, impacta el precio promedio



de un período (o dos), donde podrían observarse durante el ejercicio precios muy altos y precios muy bajos, lo que confunde inversiones de inversión y compraventa del producto. El mercado mismo la corregirá, pero puede tardar un tiempo.

Los argumentos expresados anteriormente fundamentarían una proyección de muy altos precios para el período 2024-2027, precios relativamente deprimidos para los años 2028 y 2029 y altos precios nuevamente para los cuatro últimos años de proyección (2030-2033).

Los informes de los principales agentes, analistas, expertos e instituciones especializadas indican una significativa demanda de cobre para tales años. Se proyecta para los períodos finales de proyección una demanda robusta. En general, la demanda de cobre estaría sustentada en toda la década en los siguientes fundamentos:

- a) La descarbonización, que acelerará el recambio desde los combustibles fósiles a la energía limpia, al incremento de la electrificación en transporte y edificación y a la eficiencia energética.
- b) Descentralización energética, por el impulso a las soluciones socioeconómicas de bajo voltaje, intensivas en el uso de cobre.
- c) Transporte, por una parte, vehículos livianos y de alta autonomía y por otra, transporte público más automatizado.
- d) Construcción y urbanización, con viviendas de electrificación inteligente y de menor tamaño.
- e) Electrodomésticos multifuncionales, de bajo consumo energético.
- f) El posible Factor India.

Por el lado de la oferta, habrá muy poca producción de cátodos de cobre provenientes del tratamiento de minerales oxidados. Será visible su agotamiento en los próximos 10 años. La capacidad de tratamiento en complejos de fusión y refinación se proyecta que estará retrasada para el procesamiento de concentrados de cobre (que serán relativamente abundantes), lo cual hará subir los cargos de tratamiento en los mercados internacionales y locales. Tal incremento de los cargos o maquilas serían el fundamento de altos precios del cobre para los años 2030-2033.

N°5. Precio promedio 2024-2033: US\$358 (moneda 2024).

Luego del inicio de la pandemia a principios del año 2020, la incertidumbre en torno a la trayectoria del precio del cobre ha aumentado en forma importante afectado, inicialmente, por restricciones de oferta por elementos sanitarios, posteriormente una demanda impulsada por la gran liquidez que hay en el mundo, perspectivas inciertas debido, entre otros, a las políticas monetarias restrictivas impulsadas en gran parte de nuestros principales socios comerciales y, finalmente, por las malas perspectivas de la evolución de China en los próximos años. Por tanto, la trayectoria del precio del cobre en el corto plazo estará determinada por la evolución de la actividad mundial, con especial énfasis en China.

Históricamente el precio real del cobre ha presentado marcados ciclos de expansión y/o contracción, que luego pareciera tienden a revertirse hacia su media histórica, la cual se ubicaría en torno a los US\$3,5 (deflactado por IPC de EE. UU.). Estos ciclos pueden durar varios años y mostrar alta volatilidad. A lo anterior, se agrega un nuevo fenómeno que afectaría la demanda por cobre en el mediano/largo plazo está relacionado con los innumerables usos asociados a atenuar el cambio climático. Así, esta nueva demanda será creciente en el tiempo en la medida que sus usos se vayan desarrollando a precios asequibles. Esta nueva demanda permanente y creciente llevaría a su precio de largo plazo a ubicarse más arriba de su media histórica, justamente fomentando la entrada de nuevos proyectos mineros con costos operativos más elevados producto de las menores leyes.

A.- Corto plazo

Un factor fundamental en la determinación del precio del cobre en la actualidad es la trayectoria que experimente la actividad económica mundial, especialmente de China.

En el plano externo, en el primer trimestre de este año sorprendió la expansión de China — apoyado por el fuerte dinamismo de los servicios producto del fin de la política cero Covid-19—, mientras los mercados laborales en los países desarrollados continuaron dinámicos. Sin embargo, las perspectivas de crecimiento global persisten bajas. En particular, para China se espera que el dinamismo de la demanda interna sea transitorio dados los indicadores de confianza debilitados, elevado desempleo en la población joven, vulnerabilidad del sector inmobiliario, alta deuda en ese país y limitada respuestas de política económica.

Con todo, las débiles perspectivas de crecimiento mundial y las dudas en torno al desempeño de China indican que, en el caso del cobre, si bien se mantiene la estrechez en el mercado, su precio estará dominado por una débil actividad global.

De esta forma, la proyección de los próximos diez años del precio del cobre considera, para el corto plazo, una reducción a partir del 2023 en la medida que se evidencien las menores perspectivas para

nuestros principales socios comerciales, mientras que para el mediano plazo los fundamentos serán los que determinen la evolución del precio del cobre, los cuales seguirán siendo sólidos

B.- Largo plazo

Diluido el efecto del ciclo de corto plazo, en donde el precio del cobre tiende hacia niveles más cercanos a su promedio histórico, se espera que el precio del cobre transite sostenidamente a un nuevo nivel más alto que la media observada históricamente producto del nuevo fundamento asociado a la demanda creciente por el cambio climático en contexto de menores leyes.

- a. China: En las últimas décadas China ha pasado a jugar un rol central en el comercio mundial, afectando de paso el mercado del cobre al consumir el 52% del cobre mundial. China ha presentado un crecimiento elevado por varias décadas, centrado en la inversión y las exportaciones. El tipo de inversión que llevó a cabo, especialmente en infraestructura, equipo industrial y construcción, era intensiva en el uso del cobre, llevando a China a pasar de representar menos de 4% en 1990 de la demanda mundial por cobre a 50% en 2014, impulsando el boom de los commodities. Sin embargo, China ha cambiado su estrategia de desarrollo hacia el consumo interno y, adicionalmente, se ha visto marcadamente afectada por los efectos de las restricciones sanitarias por la pandemia, lo cual le ha afectado en forma más prolongada que lo esperado y que se considera durará unos años más, reduciendo las presiones sobre el precio del cobre.
- b. Ola verde: A lo anterior, deben sumarse factores que irán progresivamente influyendo en sus perspectivas. Dentro de estos, el que más destaca en los últimos años es el impulso de demanda que podría provenir de la denominada “ola verde” dados los múltiples usos que presenta este mineral para enfrentar el cambio climático. El compromiso de los gobiernos por combatir el cambio climático, el consiguiente movimiento hacia energías renovables y el mayor uso de la electromovilidad, etc., podría tener un impacto significativo en la demanda futura de cobre. Se suma la expansión de la tecnología 5G, también intensiva en el uso del metal. De todas maneras, las estimaciones en torno al impacto de estos factores en la demanda de cobre contienen un alto grado de variabilidad. De confirmarse las estimaciones más optimistas, la demanda se expandiría significativamente en la próxima década, presionando una oferta con capacidad de respuesta incierta. No es descartable que en las próximas décadas la denominada “ola verde” impulse el precio por un período más largo de tiempo.
- c. La oferta, en general, presentará una lenta capacidad de respuesta a los cambios de este mercado, permitiendo un crecimiento moderado. Las menores leyes, la entrada en operación de los nuevos proyectos más caros, los menores costos post guerra y la adecuación al cambio climático llevará a que la oferta responda lentamente al aumento paulatino de la demanda que dependerá, principalmente, del avance de la electromovilidad y transición energética en el mundo por la ola verde llevando el precio a su nuevo equilibrio de largo plazo, superior a su media histórica, dando espacio para nuevos proyectos con costos de producción mayores producto de las menores leyes.

N°6. Precio promedio 2024-2033: USc\$369 (moneda 2024).

- Las predicciones presentadas del precio del cobre se realizaron usando un modelo de series de tiempo que captura de manera conjunta los determinantes de largo plazo del precio, así como la dinámica de ajuste de corto plazo.
- En términos generales, el modelo predictivo presenta un mejor desempeño durante los primeros 5 años, mientras que la calidad de la predicción se reduce los últimos 5 años.
- Elementos claves considerados para predicciones:
 - La economía China muestra un debilitamiento durante 2023 que se espera se mantenga en los próximos 3 años. Este debilitamiento implica una contracción de la producción industrial local, y, por ende, de la demanda y precio del Cobre. Adicionalmente, aún existe fuerte incertidumbre respecto al desempeño del sector inmobiliario en China. A la fecha, compañías como Evergrande, se encuentran en una situación financiera de cuidado, y no se observa una resolución de esta incertidumbre ni en el corto ni en el mediano plazo. Considerando estos dos elementos, esperamos que la economía china no crezca más de un 5% anual durante el período de predicción del modelo, en línea con las proyecciones de organismos como el IMF y la OECD.
 - Rol del crecimiento mundial con foco en EE. UU. Se espera que para 2024 la política monetaria en EE. UU. muestre signos de relajación con proceso de reducción de tasas de interés. Así, se comenzaría a entrar a un ciclo de expansión moderada en la economía, que no generaría demasiadas presiones inflacionarias. Considerando estos elementos, se espera que la economía mundial crezca en un rango de 2% a 3% en el período en que se realizan las predicciones.
 - Se sigue considerando un aumento estructural en la demanda de cobre en el largo plazo asociado al fuerte desarrollo que se espera que tenga la industria de electromovilidad. Las predicciones presentadas consideran que esta industria duplique su tamaño en los próximos 10 años.

En el largo plazo, se espera que se expanda la brecha entre la oferta y la demanda de cobre, con una oferta significativamente por debajo de la demanda, generando presiones al alza en el precio del cobre. En las predicciones, esto se ve particularmente reflejado en los últimos años del período considerado.



N°7. Precio promedio 2024-2033: USc\$370 (moneda 2024).

Proyecciones para los años 2026 en adelante

Las proyecciones para el precio del cobre desde el año 2026 en adelante, al representar condiciones de mediano a largo plazo, están determinadas principalmente por los costos de producción, más que por la demanda. En los costos influyen las habituales fuerzas contrapuestas. Por un lado está el envejecimiento de los yacimientos actuales y su consecuente caída en la leyes de mineral, además de la dificultad para encontrar y sobre todo desarrollar nuevos yacimientos, ante la creciente sensibilidad ciudadana por los impactos ambientales de la actividad. Por otro está el avance tecnológico -digitalización, automatización, remotización- que aumenta la productividad, junto con la mayor probabilidad de que países africanos y asiáticos establezcan reglas más claras para atraer inversiones en minería. Estas fuerzas contrapuestas han estado presentes en los últimos años, sin que se perciba en el horizonte relevante un quiebre que haga variar significativamente el equilibrio hasta ahora observado. Esto significa mantener el valor tendencial de 350 centavos de dólar la libra de cobre proyectado en esta misma instancia el año pasado, que a valor del año 2024 equivale a 366 centavos. Otra forma de interpretar este precio del cobre es que se trata del mínimo necesario para mantener un ritmo de inversiones acorde al crecimiento de la demanda.

Sostener, como se hizo en el párrafo anterior, que el precio de largo plazo está determinado esencialmente por los costos de producción, se basa en un escenario en que la demanda no ofrece sorpresas significativas. Cabe notar que esta ausencia de sorpresas supone que, para el horizonte de análisis, no surgirán sustitutos repentinos del cobre y la demanda creciente por cobre para abastecer la transición energética necesaria por el combate del cambio climático no se desviará del panorama conocido. Más concretamente, este crecimiento motivado por la transición energética parece estar asimilado y con valores cercanos a un 2,3% anual se asemeja al impulso que China dio en la década pasada a la demanda de cobre. Otro antecedente que pone una nota de cautela al impacto de la transición energética en la próxima década, es que la participación del transporte en el consumo de cobre -principalmente por el avance en electromovilidad- pasará del 12% actual al 18%. Este es un cambio significativo, pero no dramático.

Proyecciones 2023-2025

En el corto plazo -entre este año y el 2025- el precio está determinado por el balance de mercado. Por el lado de la demanda, las proyecciones de crecimiento económico mundial muestran que luego de un 3,5% el año 2022, el presente año y el próximo van a estar en valores más bajos, cerca del 3%. Esto estaría determinado principalmente por una inflación de Estados Unidos que aún no logra converger a los niveles de 2% anual, retrasando el relajo monetario, y por una economía china que sigue dando señales de ralentización hacia un crecimiento económico de 5% e incluso menor. Todo



lo anterior deriva en aumento de la demanda mundial de cobre en torno a 2,5% anual para 2023 y 2024.

Por el lado de la oferta de cobre, instituciones especializadas como Cochilco proyectan un crecimiento promedio mundial de 3% para este año y el próximo, sobre la base de la capacidad productiva de los yacimientos en operación y los que están por iniciar su funcionamiento.

Estos pronósticos de mayor expansión de la oferta que de la demanda de cobre llevan a proyectar que el precio del cobre seguirá la tendencia a la baja que se ha observado durante este año.

En concreto, la visión antes descrita lleva a coincidir con las proyecciones de Cochilco de 385 centavos para 2023 y 375 centavos para 2024. Estos valores, llevados a moneda del 2024, equivalen a 402 centavos y 392 centavos respectivamente. Para el año 2025 se proyecta un precio de transición entre la condición de corto plazo definida para el año 2024 y el precio de tendencia del año 2026, resultando en un valor intermedio de 379.



N°8. Precio promedio 2024-2033: US\$374 (moneda 2024).

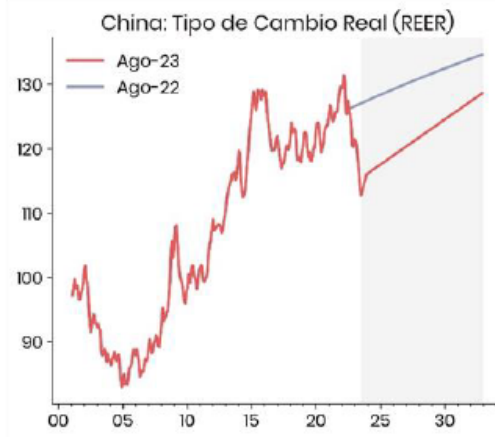
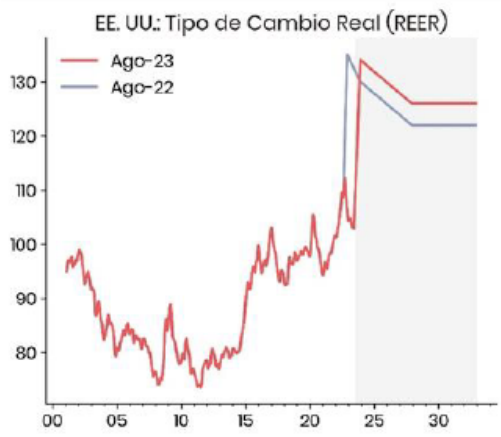
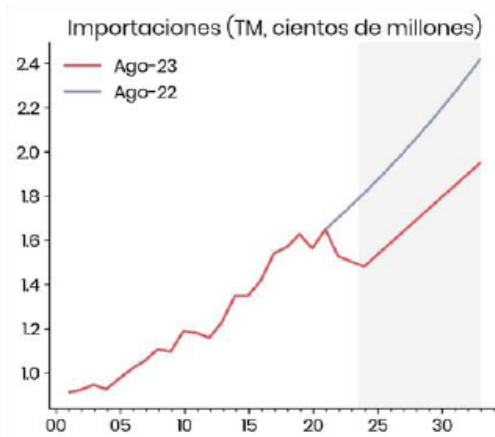
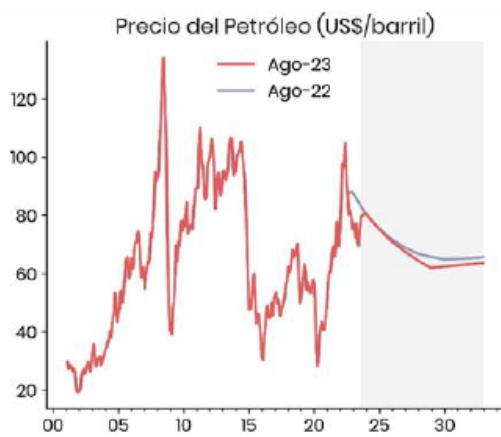
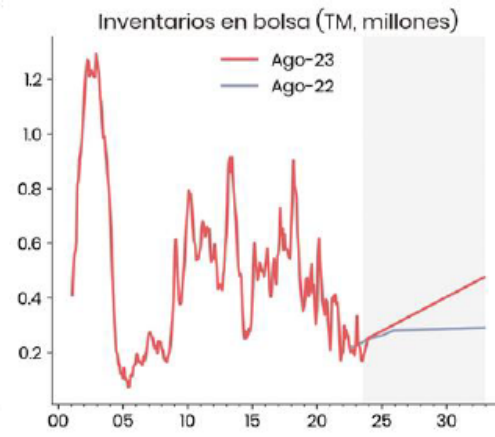
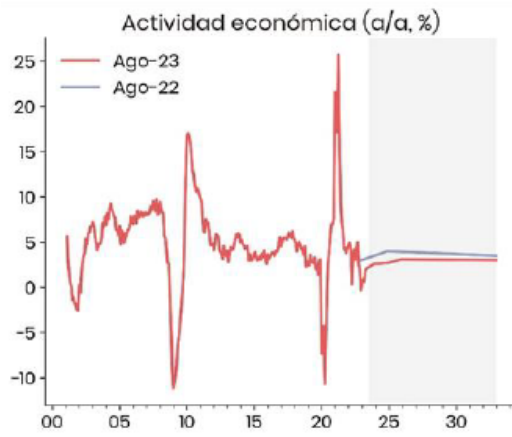
La proyección del precio del cobre se basa en los perfiles de variables reales y financieras relevantes para su trayectoria, las que incluyen indicadores de actividad económica de los principales consumidores de cobre, inventarios en las distintas bolsas de metales, precio del petróleo como proxy de costos, y un índice de tipo de cambio real de EE. UU., el que permite incorporar el efecto en demanda relativa entre principales consumidores, más allá del simple efecto denominación sobre el precio del metal. En el tipo de cambio real de EE. UU. se considera un ajuste dado por el tipo de cambio real de China para incorporar el efecto de demanda relativa en el principal demandante de cobre que no se ve completamente capturado en la variación del dólar canasta real.

Los gráficos a continuación entregan una comparación de los perfiles de estas variables utilizadas para el ejercicio actual y el realizado en agosto 2022, de manera de dimensionar los cambios que se han observado. La ventana de tiempo considerada para las estimaciones corresponde a 2000 a 2023, con datos en frecuencia trimestral.

En este ejercicio la proyección de la variable de importaciones de cobre sigue la misma tendencia que la estimación realizada el año pasado, sin embargo, se presenta una caída en el corto plazo como consecuencia de la reciente disminución en importaciones. Respecto a la variable de inventarios en bolsa, se realiza un ajuste al alza para el largo plazo de modo de incorporar un escenario de mayor oferta ante la entrada de nuevos actores emergentes.

De los ejercicios, el precio nominal del cobre para 2023 se estima en un promedio de US\$3,85 la libra (que asume una recuperación acotada hacia el cierre de este año, considerando las condiciones actuales de mercado). Hacia 2024-2027 se proyecta un aumento gradual del precio hasta niveles de US\$4,02 la libra, explicado principalmente por una depreciación del dólar global, así como por niveles de inventario de cobre que seguirían relativamente bajos. Esto se ve compensado por un escenario de crecimiento global que sigue ralentizándose durante el 2024, así como un precio del petróleo (proxy de costo) que se normaliza ante la menor demanda mundial y la disminución de las primas por riesgo asociadas a la incertidumbre de la oferta. Para la ventana de tiempo 2028-2033, se proyecta un precio del cobre que sigue aumentando gradualmente en términos nominales, para finalizar en torno a US\$4,5 la libra, ante el movimiento al alza de las importaciones de cobre durante el período.

En conclusión, se estima un precio promedio nominal para el periodo 2024-2033 de US\$4,1 la libra, lo que arroja un precio promedio real de US\$3,74 la libra, de acuerdo con la serie de inflación en dólares entregada.





N°9. Precio promedio 2024-2033: USc\$374 (moneda 2024).

Para la estimación del precio spot del cobre para el periodo 2023-2033, se utilizó una metodología de simulación condicional estocástica, apoyada por técnicas de Data Science.

Para lo anterior, se hizo un análisis de regresión multilineal de las variables que afectan el precio del cobre, como lo son: Producción Mundial de Cobre Mina, Costo Neto de Cátodo, Consumo de Cobre, Estimación del Precio del Dólar, entre otros. Una vez obtenido la ecuación que define el precio, se simula condicionalmente en un espacio gaussiano mediante generación de números aleatorios, corrigiendo según condiciones de mercado y dependencia de sucesos anteriores.



N°10. Precio promedio 2024-2033: US\$376 (moneda 2024).

Para la elección de la metodología se consideró que, más que una trayectoria específica de año por año del precio del cobre, lo que DIPRES requiere de los expertos es una estimación del valor promedio del precio del cobre para el período 2024-2033. Este output será promediado con el de 19 expertos más, con el objetivo de determinar el precio del Cobre de largo plazo a incorporarse en las estimaciones de Balance para la Ley de Presupuestos.

Así, se tomó información de Cochilco, Dipres, Bloomberg, BCCh y algunos reportes de bancos de inversión internacionales.

Antes que todo, se realizó un reajuste de las proyecciones presentadas el año anterior, calibrando por el “error de proyección”. Luego, para la primera parte de la estimación (2024-2027) se consideró una metodología que calcula tanto oferta como demanda de cobre a nivel mundial. Hacia adelante se consideraron además factores como la mayor intensidad de uso de cobre a futuro, dada por la creciente preocupación por la descarbonización y el medioambiente. Acá toman relevancia temas como la electromovilidad, intensiva en el uso de cobre. Con todo, se estima que hacia el largo plazo (2028-2033) tomará más relevancia una demanda por cobre que va a crecer más que la oferta del mismo, lo que además incentivaría la comercialización de chatarra de cobre, elemento también presente en el cálculo.

Al mismo tiempo se tiene que la demanda por cobre estaría por sobre la oferta (en una proporción creciente hacia el futuro). Esto, por cuanto se ve que gran cantidad de los proyectos en carpeta para la mayor extracción de cobre no se realizarían. No al menos en las fechas estipuladas actualmente. Con todo, el precio real (base 2024) estimado para el cobre en 2033 asciende a US\$/lb 3,75, con un promedio de US\$/lb 3,76.

Cabe destacar que el escenario inflacionario actual de EE. UU. se ha traducido en gap importante (es decir, mayor al habitual dado por la historia) entre la estimación del precio nominal versus el real.

N°11. Precio promedio 2024-2033: US\$377 (moneda 2024).

La proyección de los años 2024 a 2028 se apoya, principalmente, en la aplicación de un modelo econométrico que incorpora, como variables explicativas del comportamiento y evolución del precio, los fundamentos del mercado (proyecciones de producción, consumo y variación de stocks de cobre refinado, estos últimos medidos como semanas de consumo), el precio con un rezago (para captar la inercia y estructura autorregresiva de la cotización) y el impacto de variables financieras como el Dollar Index, la tasa de interés y las expectativas (representadas a través de las posiciones netas de agentes no comerciales), entre las más importantes.

Desde fines del año pasado, el precio ha seguido una trayectoria de recuperación, no exenta de volatilidad, provocada por una serie de factores que no necesariamente apuntan en la misma dirección.

Hasta los meses de enero-febrero, predominó el efecto de los siguientes:

- Reapertura de la economía China y mejora de sus perspectivas de crecimiento.
- Señales de disminución de las presiones inflacionarias.
- Expectativas de una política monetaria menos agresiva. Hipótesis del soft-landing.
- Mayor apetito por riesgo.
- Debilitamiento del dólar.

Posteriormente, se puede mencionar el impacto de:

- Alarmas sobre la persistencia de la inflación y dudas sobre la fortaleza, y ralentización, de la economía China.
- “Crisis bancaria” en EE. UU. como resultado del mayor costo del financiamiento.
- Inquietud por la evolución de las tasas de interés.
- Disrupciones en la oferta: Perú, Panamá, Indonesia, entre otros.
- Bajos niveles de inventarios .

Todos estos factores se han incorporado como antecedentes para la base de la proyección.

A mediano plazo, se prevé que el mercado podría entrar en una fase de sobreoferta desde el año 2023, y en los años siguientes, situación que es compatible con los niveles de precios entregados en la planilla de proyecciones.

La proyección de más largo plazo asume que, a partir del año 2028, el precio convergería o fluctuaría en torno a su nivel esperado de largo plazo. Este supuesto se basa en la propiedad de reversión a la media que caracteriza a la cotización.



Para determinar este precio esperado de largo plazo, se proyecta la tasa de crecimiento más probable para la demanda de cobre a ese plazo y, basándose en un catastro de las operaciones y de los proyectos probables y posibles de la industria, se estima el costo marginal de largo plazo requerido para satisfacer dichos niveles de demanda (descontando del consumo total el aporte de la producción de cobre secundario).

La proyección de más largo plazo, por el lado de la demanda, se ve favorecida por las oportunidades que se han abierto para el cobre, como resultado de factores como la transición energética y el mayor uso, producción y ventas de vehículos eléctricos, más intensivos en el uso del metal.

La pregunta más compleja a responder ha sido a qué plazo y costo marginal, la producción requerida para satisfacer a la demanda puede materializarse, a través de las operaciones existentes, y los proyectos probables y posibles que existen en cartera, considerando la información de distintas fuentes.



N°12. Precio promedio 2024-2033: US\$377 (moneda 2024).

Para efectuar la estimación desde el periodo 2023 a 2033 se utilizó la información que provee el Banco Central de Chile y Cochilco, que entregan datos de producción, stock y demanda, además analizando la información de comportamiento de los mercados en relación a bienes que utilizan cobre. Con lo anterior, se realiza un análisis econométrico con lo cual se obtienen los datos entregados. Además se cotejan con publicaciones de la misma índole.

Es importante tener en cuenta que estas proyecciones están sujetas a cambios debido a diversos factores que pueden influir en el mercado del cobre. Algunos de estos factores incluyen la oferta y demanda del metal, la situación económica global, los eventos geopolíticos, la especulación del mercado, entre otros.

N°13. Precio promedio 2024-2033: US\$385 (moneda 2024).

Se considera en esta estimación un incremento en la demanda de cobre 4,2 millones de toneladas al 2033 y una oferta que a largo plazo cubriría dicho incremento en la demanda.

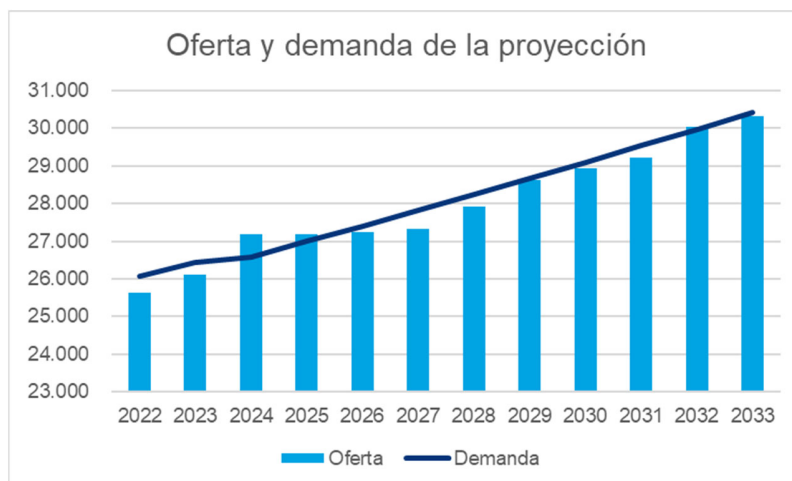
El incremento en la demanda en parte importante está explicado por el uso de cobre en tecnologías asociadas a electromovilidad y a energías no intensivas en combustibles fósiles principalmente.

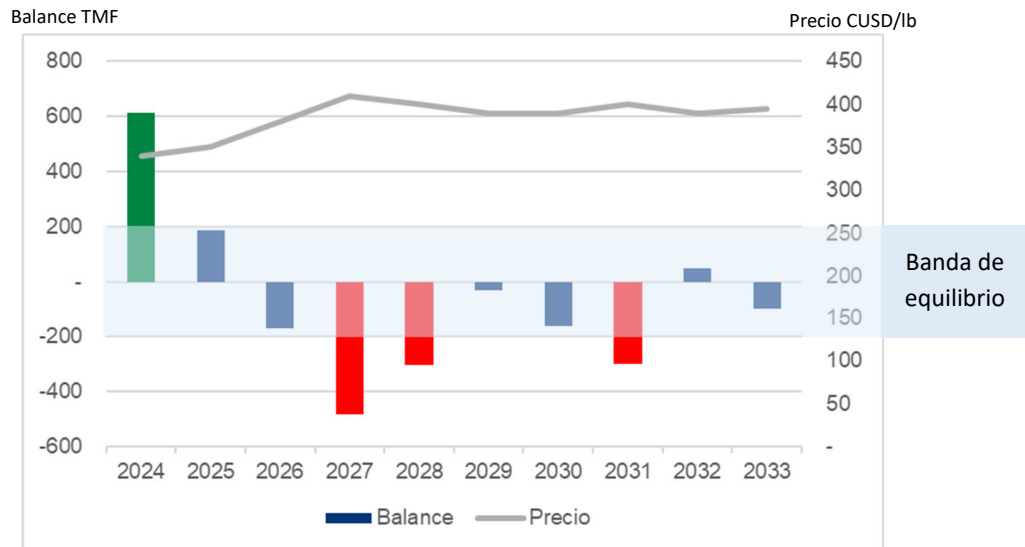
Para el período 2023-2025 se proyecta un fuerte incremento de la oferta de refinado especialmente proveniente desde Asia y África, mientras que la demanda tendría un comportamiento más moderado por efecto aun de las políticas monetarias contractivas y la fuerte desaceleración de la economía China. Este período estaría predominado por un precio inferior al actual.

Para el período 2026 -2028 ya se marcaría un crecimiento mayor de la demanda por sobre la oferta, lo que provocaría un déficit y un alza de los precios, pero probablemente ya hacia el 2029 la oferta reaccionaría tratando de acortar la brecha motivada por el alza de precios.

Para el período 2029 al 2033 si bien se anticipa un déficit, la irrupción de nueva oferta debiera atenuar los precios.

Es importante señalar que en esta proyección asigna un rol moderador del precio a los stocks fuera de bolsa que se asumen están en reservas principalmente en China. En total se considera que la oferta vendría en un 65% de nueva producción de refinado proveniente de minas y un 35% proveniente de reciclaje y reducción de stocks fuera de bolsa.







N°14. Precio promedio 2024-2033: US\$396 (moneda 2024).

Demanda

China deja de ser China. Su ritmo de intensidad de uso baja de un 15% a solo una expansión aprox. de 1%. Si de una base marcadamente mayor, aprox. 15 millones de toneladas. Por lo tanto, **fijó una nueva meseta de consumo**, pero no una expansión exponencial, que le garantizó al cobre un nuevo piso, respecto a las décadas del 80 al 90, periodo que el precio del cobre sufría un decaimiento mayor. Si podrá incrementar su demanda por 2 poderosas razones: está cumpliendo China el ciclo promedio de desgaste –amortización de bienes fabricados 25 años atrás–, y hay mayor conciencia y se han incorporado regulaciones de descarbonización.

Se está apostando nuevamente por un mayor consumo de la India, ciertamente será así, aunque aún lejos de la expansión histórica de China. El tamaño de India lo respaldaría y su expansión económica también; **inversamente**, su cultura es más pasiva y bajo sus propios padrones como hábitos, acento en ámbito construcción, mantienen sus tradiciones. Si es un sector altamente demandante de cobre, como importante fabricante de vehículos demandara más cobre vía la electromovilidad. Se espera un incremento gradual de una mayor intensidad de uso del cobre hacia el 2033.

Ciertamente hay una constelación de países asiáticos de tamaño intermedio que están progresivamente creciendo económicamente a un alto ritmo, que demandaran más cobre. Son los países emergentes de mayor tasa de desarrollo.

La chatarra -cobre secundario- actúa como **amortiguador** ante la ausencia de suficiente cobre primario y ante precios atractivos del cobre, pero con la limitación de que su respuesta es acotada. Siendo que el cobre no pierde sus propiedades, por lo tanto, hay un importante trasvasije de stocks acumulativos de cobre hacia los países desarrollados, que hoy en día se traduce que satisface la demanda en un rango de un 17 a 20%. Al utilizar cobre, como promedio de los promedios, la extensión de vida a los bienes que se le incorpora es de **una vida media de unos 20 años**. En el futuro no tan lejano la “chatarra de cobre” jugara un rol más activo en la disponibilidad de cobre. Ante una reconocida, tanto de la demanda como de la oferta un comportamiento inelástico la chatarra es más móvil y se adapta más ante los clásicos bajos stocks de almacenamiento del metal.

Indudable que la digitalización y la omnicanalidad le abre espacios al cobre **en innumerables procesos** y actividades con alto efecto multiplicador, aunque sean microcomponentes. Crecientemente las instalaciones solares y la energía limpia juegan un rol pivote más gravitante.

La industria automotriz por sí misma se ha impuesto -más allá de las normativas- **con fechas definidos y próximas** de incorporarse a la electromovilidad (autos/camiones/buses) que resguardará la mayor utilización del cobre y comprometerá a otras actividades o/y las condicionará.



Y en la reconversión de la fuente de las energías, el espacio al cobre como excelente conductor, estará presente aun con mayor gravitación que en el pasado, no solo por la huella de carbono, sino que **sus propias propiedades** de cara a las energías limpias.

Oferta

Con bastantes interrogantes, por la acumulación de regulaciones de toda naturaleza, más allá de las medidas ambientales, **que se han exacerbado más allá de la racionalidad y el bien común**, frenando e inhibiendo el proceso de inversiones del condicionante largo plazo, en todos los países relevantes abastecedores de cobre. Los gobiernos están agudizando su celo de guardianes de sus recursos naturales.

Con la excusa de un bien insustituible y que mayormente no se renueva -en cierta medida una falacia-, por cuanto el carisma y la riesgosa “exploración” cumple ese rol, de incorporar oferta se ha inhibido su explotación y que los Estado deberían tener un rol preponderante en la extracción vía producción estatal o impuestos–royalties superando los márgenes e incentivos de entrada o permanencia en el negocio.

W. Mackenzie sostiene y evaluó que en la próxima década faltarán 6 millones de toneladas para estar a la par con la nueva demanda.

Es difícil encontrar una industria que al considerarla diminutivamente “extractiva” que tenga en la práctica más complejidades y riesgos a lo largo del tiempo. Si tiempo, por cuanto del proceso mencionado de exploración a plena producción **pueden trascurrir 20 años**. Y los bancos financieristas lo saben, lo que les hace **más onerosa** a las compañías apalancar su financiamiento a tasas prudentes.

Hay una limitante realidad, no se están desarrollando proyectos greenfield desde 0, tanto por lo mencionado anteriormente, como que dentro de los 62 proyectos que están identificados, globalmente, **no existen de estos**, depósitos primarios, con leyes de alta ponderación y reservas cubicales de mayor cuantía.

En este de rango de 10 años hay que incorporar al menos un ciclo de alza como de bajas por la variabilidad **en los ritmos de crecimiento** de la economía mundial y sucesos imponderables, como conflictos bélicos, y lo considerandos **que no capta** nuestra experiencia cognitiva.

En definitiva, por lo expuesto y otras razones públicamente conocidas, **que no justifica explayarse**, el precio del cobre debería permanecer cercano a los **US\$4 dólares** en términos reales en los próximos 10 años.



N°15. Precio promedio 2024-2033: US\$399 (moneda 2024).

El precio del cobre en el corto y mediano plazo.

El precio del cobre subió con fuerza durante el primer trimestre de 2023 ante señales positivas de recuperación de la demanda de cobre en China. El precio contado LME cerró en 405 c/lb a fines de marzo, 6,5% por encima del cierre del trimestre anterior. Sin embargo, las expectativas de los inversionistas se volvieron cada vez más negativas a medida que avanzó el año, al comprobar que era poco probable que la recuperación de la demanda de cobre de China cumpliera con las expectativas. Después de un aumento del precio a niveles de alrededor de 396 c/lb hacia comienzos de agosto, apoyado por niveles decrecientes de inventarios de cobre refinado en bodegas de bolsas de metales, el precio del cobre ha bajado a menos de 370 c/lb a mediados de agosto. Se espera que el mercado global de cobre refinado registre una ligera sobreoferta en el segundo semestre de 2023, para alcanzar un precio del cobre LME promedio anual de 386 c/lb en 2023.

Se espera que el mercado global de cobre refinado se mantenga relativamente equilibrado en 2024, con un consumo de cobre refinado creciendo a una tasa elevada, en torno al 3,8% anual, y con una producción global de cobre refinado creciendo también a una tasa similar. Sin embargo, este equilibrio fácilmente podría resultar en un déficit de oferta importante en 2024 en el caso que la producción de cobre de mina vuelva a registrar las fuertes caídas de producción ocurridas en 2022 y 2023 respecto de las producciones originalmente proyectadas. Se proyecta un precio del cobre LME promedio anual de 390 c/lb en 2024.

La ausencia de proyectos mineros importantes que entren en producción hacia el año 2025, unida a una demanda de cobre creciente producto de la electromovilidad y la descarbonización, pueden derivar en un importante déficit de oferta hacia ese año, con un precio del cobre escalando fuertemente a un promedio anual de 420 c/lb en 2025.

Se estima que hacia 2026 y 2027 es posible que entre en producción una importante cantidad de proyectos mineros aportando una gran capacidad de nueva producción de cobre de mina a nivel mundial, impulsada por los altos precios del cobre que se proyectan a futuro. Muchos de estos proyectos son del tipo “brownfield”, o expansiones de operaciones existentes, que pueden ser materializados en forma más rápida y expedita que los proyectos “greenfield”. De este modo, es muy posible que el balance global de cobre refinado derive a una situación de sobreoferta en los años 2026, 2027 y 2028, sin perjuicio del fuerte crecimiento del consumo de cobre refinado que se espera para esos años. En estas circunstancias, se proyecta un precio del cobre promedio anual disminuyendo de 450 c/lb en 2026, a 440 c/lb en 2027 y a 430 c/lb en 2028.



El precio del cobre en el más largo plazo.

El precio del cobre en el más largo plazo estará definido por aquel precio que, más allá de los ciclos normales de desajuste entre oferta y demanda de cobre, permita el desarrollo de los nuevos proyectos mineros que necesita la industria global del cobre en el largo plazo. Se estima que hacia el año 2033 el mercado del cobre requerirá el desarrollo e implementación de nueva capacidad de producción de cobre de mina, más allá de los proyectos ya decididos o en etapas avanzadas de estudio por parte de las empresas mineras, por el equivalente a 7,0 millones de toneladas anuales de producción de cobre.

Las exigencias actuales que enfrentan los nuevos proyectos mineros están frenando su desarrollo y se traducen en crecientes costos de inversión, bajas leyes de mineral de las reservas a ser explotadas, restricciones ambientales y conflictos con comunidades locales que dilatan la ejecución de los proyectos y crecientes costos laborales, de abastecimiento de energía y de insumos en general. A ello se suma el riesgo político en el caso de algunos proyectos mineros, particularmente en África, Chile y Perú. En estas circunstancias, se estima que el precio del cobre de largo plazo debería ubicarse en torno a los 390 c/lb, en moneda real de 2024, con el objeto de gatillar el desarrollo e implementación de la nueva capacidad de producción de cobre de mina que requiere el mercado del cobre en el más largo plazo.

N°16. Precio promedio 2024-2033: US\$405 (moneda 2024).

Estas proyecciones se basan fundamentalmente en 4 variables i) los fundamentos del mercado del cobre (balance oferta-demanda y precios necesarios para satisfacer la demanda, ii) los costos de producción de mina (y reciclaje chatarra), iii) el valor del dólar relativo a otras monedas, y iv) los flujos de capitales de inversionistas-especuladores (efectos sobre el precio en el corto y mediano plazo).

El predecir cómo se comportarán estos factores en el corto-mediano plazo ya es muy difícil, hacerlo para un horizonte de 10 años es extremadamente desafiante, pero al menos se puede pensar en base a escenarios que estimamos podrían tener mayor probabilidad de ocurrencia.

El precio de largo plazo lo estimo en base al precio que es necesario para incentivar la inversión en producción de Cobre y abastecer la demanda futura, más allá de 5 años. En el mediano plazo los precios se ven influenciados por situaciones económicas y desajustes coyunturales. El precio de largo plazo lo he ajustado al alza básicamente por la inflación del último año, y el consenso hoy se ubica en el rango de 350 a 410 cent/lb. Mi estimación es en el rango alto ya que los nuevos proyectos necesarios se ubican en jurisdicciones de mayor riesgo y por lo tanto necesitan un mayor retorno siendo por lo tanto necesarios mayores precios que justifiquen materializar esos proyectos (Zambia, DRC, Afganistán, Pakistán, Irán, entre otros). También ha aumentado el riesgo a las inversiones mineras en jurisdicciones tales como las de Latinoamérica (Chile, Perú, Ecuador) que es donde se casi ubican la mitad de los proyectos de cobre (greenfield + brownfield) probables de desarrollar para cubrir la demanda más allá del 2030.

El mercado desde el punto de vista del balance oferta-demanda se mantendrá muy apretado durante el resto de la década, en especial a partir del 2026. La intensidad del crecimiento de la demanda tomará “momentum” al aumentar el nivel de electromovilidad y generación de energías verdes. La oferta de mina no cubrirá la demanda y el mercado deberá ajustarse.

Los déficit de cobre que se proyectan hacia la segunda mitad de la década se ajustarán mediante altos precios de cobre necesarios para reducir la demanda vía incentivar la sustitución, miniaturización y optimización de usos del cobre, y por otra parte incrementar la oferta vía aumentar el reciclaje o acelerar proyectos mineros.

En la segunda mitad de la década la demanda en cobre será impulsada por el crecimiento de la industria en países del sudeste asiático e India, y en especial por una mayor intensidad de uso transversal del cobre en electromovilidad, generación de energías alternativas, eficiencia energética, procesos de descarbonización y economías verdes, y finalmente por el proceso de “desglobalización” de economías desarrolladas de los procesos productivos dadas las experiencias



de interrupción de cadenas logísticas y de abastecimiento de los últimos años (pandemia-guerras-guerras tarifarias, inestabilidad social)

El valor del dólar tiene una altísima correlación con el precio del cobre y otros commodities. Debe considerarse que el precio se cotiza en general en USD, pero el cobre se consume en su gran mayoría en otras monedas, es así como normalmente un dólar fuerte se traduce en menores precios generándose una buena correlación. Así es como los últimos años hemos visto una fuerte correlación con el dólar que explica gran parte de los movimientos en el precio del cobre.

Desde el punto de los inversionistas y el flujo de capitales continuará el interés por inversión en commodities como instrumento financiero, en especial el cobre que tiene buenos fundamentos y se ve favorecidos por una mayor demanda proveniente de las iniciativas de sustentabilidad, descarbonización y economías verdes.

Las proyecciones adjuntas se basan en modelar estas variables considerando un mercado en moderado surplus el año 2024 pasando a un mercado en transición el año 2025, para llegar a un déficit importante a partir del del 2026-2027 que generará un aumento en la sustitución. La realidad cambiaria considera un Broad Dollar Index que se mantiene fuerte el 2024, y luego, a partir del 2025, comienza a debilitarse hacia los niveles promedio 2019 (prepandemia). Los flujos de capitales e interés en commodities se han alineado con el ciclo económico. Es así como se espera que el precio se mantenga fuerte para luego caer bajo el precio de largo plazo hacia fines del periodo proyectado y en forma coincidente con un surplus ante la entrada de proyectos resultantes de los altos precios de años anteriores.

N°17. Precio promedio 2024-2033: US\$408 (moneda 2024).

Las condiciones de proyección para el precio del cobre para el período 2024-2033 no son muy distintas a las del año pasado, pues continúa la incertidumbre en la economía mundial, donde Estados Unidos muestra un modesto desempeño, mientras que China, que es el principal consumidor de metales y particularmente de cobre, continúa el proceso de desaceleración y Europa se observa que no despegó.

A fines del año pasado, se proyectaba un mercado del cobre con superávit debido precisamente al importante ingreso de proyectos mineros que estaban retrasados, sin embargo, este escenario ha cambiado pues muchos proyectos a nivel mundial han aplazado el inicio de operaciones a lo que se agrega menor producción en algunas faenas en actividad, de modo tal que hoy se proyecta un mercado en relativo equilibrio y en los años venideros un superávit debido al crecimiento de la demanda relativamente débil frente al fuerte crecimiento de la oferta minera, excedente que irá decreciendo generándose en el año 2027 un importante déficit.

Por cierto, en el corto plazo veremos alta volatilidad en la cotización del cobre, no obstante, a mediano plazo y particularmente hacia fines de la década la demanda crecerá fuertemente debido a la electromovilidad, estimándose se van a producir del orden 50 millones de vehículos eléctricos que van a demandar 2,5 millones de toneladas adicionales, a lo que se agrega el impulso de las energías limpias que van a requerir tres millones de toneladas de cobre adicionales.

La oferta, por su parte, considerando los proyectos actuales y el ingreso de nueva producción no estaría en condiciones de satisfacer ese relevante incremento de demanda, debido entre otros factores a los que a continuación se indica:

- Disminución en las leyes del cobre, ello es muy relevante por cuanto hace más onerosa la explotación debido a que, para producir la misma cantidad de cobre, se requiere mover más material, a mayores profundidades y a más extensas distancias, lo que por cierto impacta en los costos, incrementándolos.
- Aumento de recursos para inversión, en las últimas décadas ha sido creciente el monto de recursos necesarios para producir una tonelada de cobre y no se aprecia que en el futuro cambie esta tendencia. Asimismo, diversos estudios muestran que el monto real invertido es sustancialmente superior al proyectado inicialmente, estimándose un 35% en los proyectos Brownfield y 50% en los Greenfield.
- Otro aspecto a considerar son las disrupciones, esto es el diferencial entre la producción proyectada y la real, en la última década ha sido del orden de un millón de toneladas anuales, de modo tal que de mantenerse este nivel, sería otro factor que limitaría el aumento de la oferta.
- Limitaciones para el financiamiento, debido al aumento de las tasas de interés, en ello jugará un papel clave el plazo en que se normalizará el costo del crédito.



En síntesis, se debe tener presente que cada día es más difícil hacer minería, por los factores señalados precedentemente a lo que se agrega las normativas ambientales y comunitarias, la llamada licencia social, que son más exigentes. Junto a lo anterior se debe considerar que parte importante de los nuevos proyectos se ubican en zonas geográficas potencialmente inestables y de mayor riesgo político, me refiero especialmente a África.

No obstante, en el mercado del cobre también hay que considerar el comportamiento del gigante asiático que capta el 55% del consumo mundial. Hoy no vemos en China crecimientos de 10% o 7% promedio anual como los observados durante muchos años atrás, sino que el objetivo actual es 5% y se espera que en los próximos años se desacelere a niveles inferiores. Sin embargo, se debe tener presente que si bien el crecimiento proyectado es menor respecto a lo registrado décadas atrás, la base es sustancialmente mayor.

Actualmente, los principales desafíos de la economía china son, precisamente, el deterioro del sector inmobiliario, las condiciones fiscales de los gobiernos locales y la demanda externa. Lo relevante en esta materia es determinar cómo las autoridades abordaran estos temas y su impacto en el crecimiento futuro de la gran nación asiática. Al respecto, los formuladores de políticas están tomando medidas más proactivas para apoyar la economía, luego de la reunión del Politburó de julio pasado, donde se reiteró la línea a seguir en favor del crecimiento. En este sentido se enmarca la decisión de bajar la tasa de interés, no obstante, el principal escollo es el sector inmobiliario, que ha mostrado una espiral descendente entre la confianza y las ventas, ya que los precios de la vivienda registran una larga caída. El crecimiento futuro de la nación asiática pasa, entre otros aspectos, por equilibrar el impulso al sector inmobiliario sin que ello estimule una burbuja de activos.

Por tanto, la salud económica y el ritmo de crecimiento de China, como principal consumidor de metales, es un factor fundamental a considerar en la cotización de nuestro principal producto de exportación como es precisamente el cobre. Para la economía mundial y particularmente para el mercado del cobre es muy relevante lo que ocurra con China, pues por más de dos décadas ha determinado el precio del metal rojo. El mercado de los metales y, particularmente, el del cobre se mueve al ritmo que impone China. Y éste, es un hecho indesmentible.

Por cierto, un potencial elemento de riesgo en esta proyección son las tensiones geopolíticas que se pueden generar entre los dos gigantes de la economía mundial como son precisamente Estados Unidos y China.

Esta disputa entre las dos principales economías del orbe es de largo alcance y estará presente en los próximos años, porque se debe considerar que lo que está en juego es la futura hegemonía mundial.

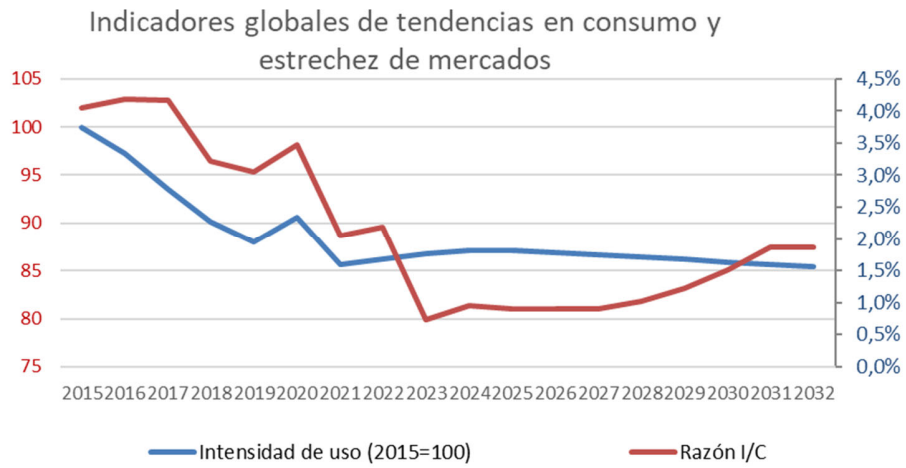
N°18. Precio promedio 2024-2033: US\$418 (moneda 2024).

En el corto plazo el factor dominante será la debilidad del consumo de China, derivada de un menor ritmo de crecimiento, que perdura en el tiempo en las proyecciones del FMI, que he usado como base para proyectar consumo. Esto en parte se ve compensado por la caída en la producción de Chile en el corto plazo.

A plazos más largos tiende a dominar el efecto de un sostenido aumento del consumo, apoyado por la transición energética. Ese mayor consumo se distribuye en forma menos concentrada en China, suponiendo que parte de la mayor demanda provendrá de otros países emergentes que sustituirán a China en la producción de manufacturas.

En plazos más largos se supone que las inversiones en nueva capacidad de producción de cobre responden a precios más altos y a márgenes que persisten a niveles altos, en medio de alzas de costos en términos reales, ante la creciente escasez del mineral.







N°19. Precio promedio 2024-2033: US\$427 (moneda 2024).

Es previsible que en el año 2024 el precio del cobre supere el promedio del 2023, debido a un déficit de oferta. Esto en un contexto donde la demanda es estimulada por medidas de descarbonización, mientras la producción es restringida por la insuficiente inversión en proyectos mineros.

En el mediano y largo plazo se espera un aumento persistente y significativo de la demanda por cobre. Esto debido a que el cobre es un componente esencial en casi todos los aspectos de la transición a energías verdes. China se ha comprometido a alcanzar la neutralidad del carbono en 2060. Se espera que durante la próxima década la capacidad eólica y solar de China se duplique y triplique respectivamente, lo que se traducirá en un aumento importante de la demanda por cobre. En Estados Unidos la Ley de Reducción de la Inflación (IRA), que ofrece exenciones fiscales para la producción de energías verdes, facilitará inversiones sustanciales en energía limpia durante la próxima década. El boom en el mercado de vehículos eléctricos contribuirá cada vez más al aumento de la demanda de cobre. Por su parte, en la medida que la Unión Europea acelera la transición a las energías bajas en carbono, se espera ver un aumento significativo del consumo de cobre durante la próxima década. A su vez, se proyecta que el crecimiento en la industria de la construcción (no relacionada con la transición verde) continuará creciendo globalmente.

Por el lado de la oferta, si bien un número substancial de nuevos proyectos introducirá más cobre en el mercado, se espera que estas expansiones sean insuficientes para satisfacer la demanda futura.

En conclusión, en el largo plazo se proyecta que el mercado del cobre permanezca en un déficit estructural.



N°20. Precio promedio 2024-2033: US\$434 (moneda 2024).

El pronóstico responde a una estimación en base a un modelo econométrico del tipo VAR de 2 rezagos, con frecuencia anual, el que considera 5 variables endógenas al mercado del cobre y 11 variables exógenas. Las variables endógenas del modelo incluyen, además del precio real del cobre *spot*, el precio futuro a 3 meses, los *stocks* totales en bolsas, las posiciones comerciales largas y el índice de especulación T de Working.

En cuanto a las variables exógenas al mercado del cobre el modelo incluye el índice de producción industrial mundial, el Baltic Dry Index, el índice de precios de acciones Standard & Poor's 500, el precio real del petróleo (WTI), el índice de *commodities* de Goldman Sachs, la fortaleza del dólar (Trade Weighting US Dollar Index), la tasa de interés real LIBOR, la oferta monetaria (M2) de China, USA y la Unión Europea y el índice de volatilidad de mercado VIX.

A partir del modelo se calculan elasticidades para cada variable, así como funciones de impulso respuesta y otras estadísticas de interés. Luego, con pronósticos de las distintas variables exógenas para el periodo 2023-2033 (estimadas al 15 de agosto de 2023) se simulan las variables del mercado del cobre en el modelo, con objeto de determinar los pronósticos del precio real *spot* del cobre.

Desde el punto de vista de los supuestos con los cuales se construyó la estimación, ésta considera que China impulsa de manera efectiva su economía interna, reduciéndose los riesgos de una recesión, alcanzando crecimientos cercanos a los establecidos por los planes gubernamentales (5% anual). En cuanto a la demanda por cobre, lo anterior, sumado a una industria de electromovilidad en continua expansión, permiten al mundo crecer de forma sólida en 2024 y 2025. Este crecimiento se encuentra asociado a una menor tasa de inflación, producto del aumento de tasas de interés de las principales economías del mundo en 2023 y el primer semestre de 2024 (las que deberían empezar a bajar hacia el segundo semestre de 2024, alcanzando un mínimo a principios de 2026). La mejor situación económica del mundo, así como la menor volatilidad de los mercados, hacen que el valor del dólar como divisa se reduzca en 2024 y continúe su tendencia decreciente hasta 2025. No se vislumbran recesiones mundiales relevantes para el periodo de pronóstico en el escenario central pronosticado.

Los *fundamentals* del mercado del cobre se ven fuertes en el periodo de pronóstico. El menor avance de los proyectos en los principales países productores genera un riesgo de sobredemanda, que podría eventualmente gatillar precios superiores a 500 y 600 cUS\$/lb en 2024 y 2025, respectivamente. Sin embargo, en la proyección central enviada la oferta es capaz de abastecer a la demanda a precios no superiores a 439 cUS\$/lb.

El pronóstico del precio del cobre realizado considera alcanzar condiciones de equilibrio de largo plazo en 2027, en apenas poco más de 4 años desde iniciado el pronóstico. Esto pues los



fundamentos microeconómicos y macroeconómicos debieran tender a estabilizarse en dicho equilibrio en el mediano plazo.

En resumen, tanto el precio de largo plazo como el precio promedio derivado son menores a los proyectados para 2024 el año pasado, y algo superiores en el caso de 2025. En cuanto al precio de largo plazo estimado (436 cUS\$/lb) este es ligeramente mayor al del año pasado, producto de los mayores costos de producción y dificultad de ejecutar proyectos en la industria.



N°21. Precio promedio 2024-2033: US\$450 (moneda 2024).

El primer paso consiste en utilizar un bridge model para pronosticar los precios diarios faltantes del mes de agosto.

Posteriormente se procedió a estimar dos modelos VAR distintos basados en los papers de las referencias.

Análogamente se estimaron dos modelos univariados de la familia ARIMAX para el precio del cobre.

Finalmente se estudió una relación orientada al largo plazo para complementar los pronósticos anteriores.

Esto llevó a tener una familia de 5 pronósticos distintos, los cuales fueron promediados entregando los resultados.

A nivel cualitativo, los resultados entregados son coherentes con una economía internacional desarrollándose de manera sana en la próxima década, y en la que no irrumpen sustitutos importantes para el cobre, ni se produzcan conflictos bélicos, naturales o económicos de mega relevancia.

Referencias

“Forecasting Base Metal Prices with Exchange Rate Expectations” *Journal of Forecasting*, forthcoming.

“Forecasting base metal prices with the Chilean exchange rate”. *Resources Policy* 62 (2019) 256-281.



N°22. Precio promedio 2024-2033: US\$452 (moneda 2024).

Lo que ocurrió en 2021, en 2022, y está ocurriendo en 2023 debiera ser una lección para lo que viene.

En diciembre 2020 los pronósticos de algunas de las principales consultoras y bancos de inversión para el precio del cobre en 2021 estaban entre 290 y 335 c/lb con un promedio de 310 c/lb. Esto incluía a WoodMackenzie, CRU, JP Morgan, Macquarie, Cochilco e Incomare, esta última empresa chilena. El precio de 2021 fue 422 c/lb, sin embargo, el pronóstico de estas empresas era 305 c/lb para 2022, pero el precio en 2022 fue 399 c/lb.

En diciembre 2021 los pronósticos de algunas de las principales consultoras y bancos de inversión para el precio del cobre en 2022 iban desde 330 a 430 c/lb con un promedio de 390 c/lb. El precio de 2022 fue 399 c/lb, es decir los pronósticos fueron más acertados que en diciembre de 2020. Las consultoras involucradas fueron WoodMackenzie, Barclays, Deutsche Bank, Cochilco e Incomare.

En diciembre 2022, los pronósticos de algunas de las principales consultoras y bancos de inversión para el precio del cobre en 2023 iban desde 325 a 430 c/lb con un promedio de 365 c/lb. A julio 2023 el precio para los 7 primeros meses es 395 c/lb. Las consultoras involucradas eran Wood Mackenzie, CRU, HSBC, Macquarie, Bank of America, S&P Global, Cochilco, e Incomare. Cochilco apuntaba a un precio de 2023 de 165 c\$/lb, importante para el presupuesto de Codelco.

Para 2024, 2025, y 2026, el promedio de los pronósticos en diciembre 2022 fue 360, 370 y 380 c/lb respectivamente. En julio 2023 estos pronósticos habían cambiado sustancialmente al alza, apuntando a un precio de 440 en 2026 y de 475 en 2027.

El punto que quiero hacer es que los pronósticos de precio de los próximos 5 años de las principales empresas del mundo, incluidos los bancos de inversión, contienen alta incertidumbre (gran variación entre precio más alto y más bajo), alta variabilidad temporal, es decir cambio de valor pronunciada y rápidamente, en tiempos de meses. Otra característica es que están con frecuencia equivocados, porque la gran mayoría de los pronósticos de corto plazo, menos de 5 años, se hacen en base a balances de oferta y demanda. Los mayores errores en los pronósticos en los últimos 30 años se produjeron debido a sobre estimación de la oferta de mina. Ello fue clave desde 2005 a 2007 lo que condujo a una fuerte subestimación del precio futuro, influenciando a la baja las estimaciones del comité del precio de referencia del cobre. Ello causó el traspaso masivo de recursos al FEES, muy positivo para Chile, cuestión que nadie previó y que muy pocos reconocieron.

Otros pronósticos de corto plazo se hacen en base a econometría, pero son pocas las instituciones que usan este método, y su poder de predicción ha sido evaluado por Rivera, Guzmán, Jara y Lagos, Resources Policy (2021). Y los otros métodos son financieros (evaluados por Gonzalo Cortázar y



otros), y precios futuros. Ninguno de estos métodos supera en sencillez a los balances de oferta y demanda, por ello, este método es el preferido a pesar de ser probadamente poco confiable.

El precio de largo plazo se estima fundamentalmente con el método de precio incentivo, el que es posiblemente el método más robusto que se conoce, pero este es válido para periodos que parten desde 5 a 7 años adelante, hacia el futuro. Es decir, el método aplicado en 2023 establece el precio de largo plazo posiblemente a partir de 2029 o incluso más adelante. ¿Como se proyectan los precios entre 2023 y 2029? Con el método de balance.

Yo he aplicado los métodos de balance, econométricos y de precio incentivo, mientras que para los métodos financieros he mirado las conclusiones obtenidas por Gonzalo Cortázar en varias publicaciones.

En cuanto a las proyecciones del precio hasta 2033, indico lo siguiente:

1. Revisión de cifras de estimaciones de demanda futura de varias organizaciones, consultoras y bancos de inversión y decisión sobre la base de mi experiencia, adoptando cifras que son creíbles hasta 2030.
2. Se observan varias tendencias en demanda futura:
 - a. Mayor uso de cobre en instalaciones solares a 2025 (+300 kt) y 2030 (+800 kt) respecto a los niveles previstos en 2022.
 - b. Mayor uso en redes eléctricas ex China (+200 kt) a 2030.
 - c. Mayor uso en descarbonización en general, superando largamente pesimismo por variaciones cíclicas del precio.
 - d. Menor uso de cobre en otras aplicaciones a 2030 (-300 kt).
 - e. Aumento de demanda a 2030 promedio 2,7% anual (32,5 Mt), versus oferta de mina 1,9% anual (25,5 Mt).
3. Más allá de 2030 hay pocos estudios recientes publicados sobre demanda, pero hay numerosos estudios de precio de largo plazo, los que estiman valores cercanos a un precio de 400 c/lb para una rentabilidad de 15% de la tasa interna de retorno.
4. Revisión de cifras de oferta primaria las que son muy deficitarias respecto a la demanda primaria (descontando un valor establecido para la oferta secundaria). Es decir, de todas maneras, será necesario que aumente significativamente la oferta secundaria para satisfacer la demanda total.
5. El aumento de la oferta de cobre secundario es modesto en relación a las brechas que pueden generarse, llegando a cerca de 6 Mt en 2030 (escenario base). Ello igual mantiene el cociente entre cobre secundario refinado y demanda por cobre refinado en 18,5%, inferior a la cifra de 20% la que nunca fue sobrepasada en los 70 años en que hay estadísticas confiables de cobre secundario.
6. Los potenciales ciclos de precios se pueden producir a partir de reducciones de la demanda generados por eventos que no conocemos en la actualidad.

7. Por ello existen temores a que se produzcan ciclos bajos y ello es lo que estaría sujetando el precio del cobre en los niveles actuales.
8. Lo relevante es que las proyecciones de la demanda de cobre serán de cierta manera independientes de los ciclos económicos, ya que la presión por descarbonización va a continuar hasta 2050. Por ello existiría una menor elevación de los costos cuando se eleve el precio, lo que ocurre típicamente con los ciclos económicos altos, es decir los costos se elevarían menos en relación al precio que en otros ciclos de alto precio del cobre. Este efecto, no ocurrido antes, *genera una menor presión por el aumento del precio en los años más cercanos a 2030 y posteriores.*
9. Con estas proyecciones de oferta y demanda, el rol de la especulación puede elevar el precio del cobre muy por sobre lo que sugieren los inventarios futuros, los que serían bajos de todas formas, excluyendo los SRB de China.
10. China haría efectivo sus inventarios estratégicos si el precio sube más allá de ciertos niveles, posiblemente por sobre 12.000 US\$/t. Como ya se ha observado en ocasiones anteriores en que hay liberación de SRB, la intervención de este tipo tiene efectos temporales que no se extienden en el tiempo.
11. La sustitución de cobre seguiría siendo en torno a 400 kt por año, fundamentalmente debido a los altos precios, pero ello permite los índices de demanda proyectados anteriormente.

Por ello mi proyección de precio para 2025 y años siguientes es en niveles de 500 c\$/lb nominales, no aumentando dicho precio a niveles de 600 c/lb. En términos reales, el precio al final del periodo (2033) sería del orden de 400 c/lb, moneda 2023.