



Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios y Políticas Públicas

Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre

Período 2024-2034

DEEP 05/2025

RPI N° 2025-A-4553

Resumen Ejecutivo

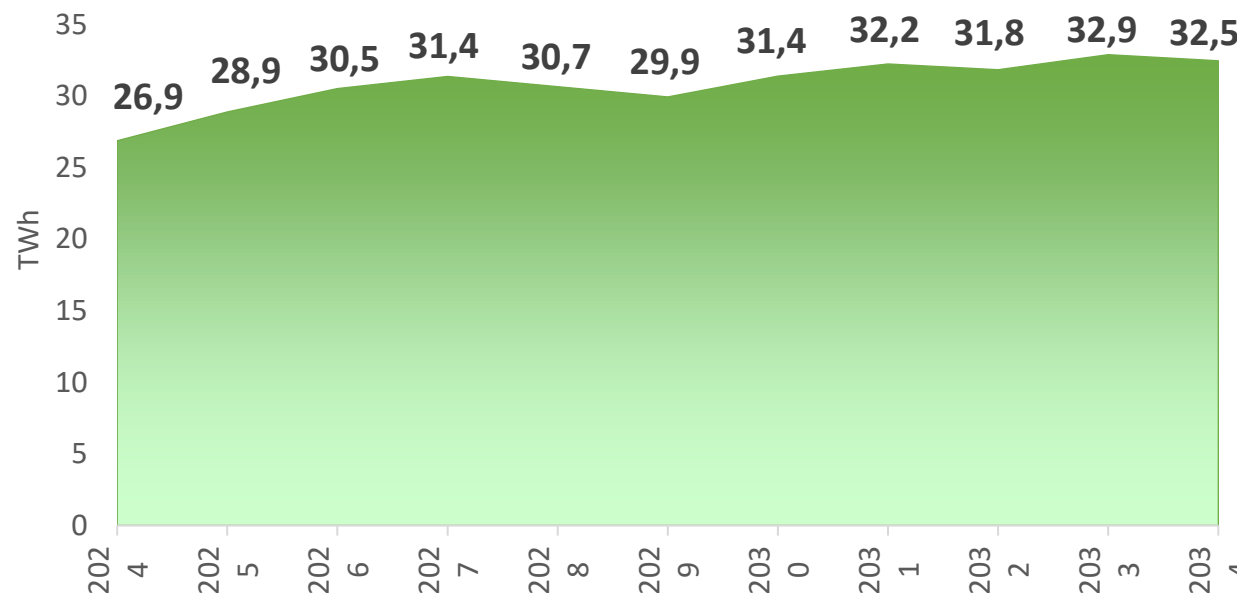
El consumo de electricidad del sector minero del cobre ha ido creciendo y a futuro, se estima, dada una creciente producción esperada y por temas estructurales que enfrenta la minería, estas necesidades aumenten en la próxima década.

Se estima que el consumo eléctrico crezca desde los 26,9 TWh en 2024 hasta los 32,5 TWh en 2034 lo que representa un incremento del 20,8% frente a un 5,6% de aumento en la producción de cobre en el mismo periodo analizado.

Este crecimiento se atribuye principalmente al alto consumo en procesos de concentración, que por sí solo en el 2034 consumirá 18,7 TWh, representando el 57,6% de la electricidad del sector. Y, en segundo lugar, al aumento en energía para el uso de agua de mar que llegará a los 5,4 TWh, predominantemente, debido a la impulsión que alcanzará los 4,3 TWh.

Para el proceso de lixiviación, por su parte, se proyecta una caída significativa desde 3,8 TWh en 2024 (14,3% del total) a 2,7 TWh en 2034 (8,4%), mientras que el de fundición mantendrá su consumo, pasando de 1,5 TWh en 2023 (5,7%) a 1,8 TWh en 2034 (5,6%). Por último, los procesos de mina subterránea y refinería se mantendrán con participaciones relativamente bajas, con ninguno de ellos sobrepasando el 3% del consumo durante el periodo de estudio.

Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Resumen Ejecutivo



Gran parte del consumo eléctrico esperado minero provendrá de fuentes limpias, reflejando el compromiso concreto del sector minero con la sustentabilidad y, la mitigación y adaptación al cambio climático.

A nivel regional, Antofagasta, en línea con su alta producción e importantes inversiones mineras a materializarse en los próximos años, seguirá concentrando más de la mitad del uso energético, pasando de 15,2 TWh (56,6% del consumo eléctrico cuprífero nacional) en 2024 a 16,6 TWh (51,1%) en 2034.

Tarapacá por su parte, región que actualmente demanda 3,4 TWh (12,5%), llegaría a consumir 4,1 TWh hacia 2034 (12,6%). Atacama pasaría de 2,7 TWh (10,0%) a 3,8 TWh (11,8%) durante el mismo periodo Otra región con un alto crecimiento en su demanda es Coquimbo, que incrementaría su consumo desde 1,4 TWh (5,3%) a 2,9 TWh (8,9%) durante el periodo.

Considerando la clasificación por condición del proyecto y tipo de inversión, en 2024 la distribución energética se concentra principalmente en proyectos Base, con tipo de inversión de Operación con 24,8 TWh (92,2 %), mientras que los proyectos Base con tipo de inversión de Reposición aportará 2,1 TWh (7,7 %). Lo que para el año 2034 disminuirá a 20,2 TWh para los proyectos Base en Operación (representando un 62,1%) y aumentará a 3,4 TWh para los proyectos Base de Reposición (10,3%), pero que también abarcará un 2,8 TWh para los proyectos Potenciales y que califican como tipo de inversión Nuevo (8,5%).

La minería chilena ha realizado y está progresando significativamente en el uso de Energías Renovables. Un importante número de empresas mineras realizaron procesos de renegociación de contratos eléctricos y ya en 2024, el 73,5 % del consumo eléctrico minero es de fuentes limpias y en 2026 se espera un 78,2% de la demanda eléctrica de la industria provendrá de este tipo de energías.

Consideraciones metodológicas



La proyección del consumo eléctrico de la minería del cobre en el período 2024-2034 se elaboró en base a las proyecciones de:

- i) Producción de cobre 2024-2034 (Cochilco, 2024).
- ii) Demanda de agua en la minería del cobre 2024-2034 (Cochilco 2025).
- iii) Producción de fundiciones y refinerías 2025.
- iv) Consumos unitarios de energía eléctrica 2025

Como las proyecciones de consumo eléctrico minero se basan en las estimaciones de producción Cochilco, y estas estimaciones son más bajas respecto a la de años anteriores, ello incide en la presente estimación del consumo eléctrico en la minería del cobre, que asimismo es menor que en estudios anteriores.

Aun así, se mantiene la tendencia de crecimiento del consumo eléctrico, el cual aumentaría más que la producción de cobre en la próxima década, aunque este crecimiento no será uniforme.

Para la estimación de este año, se realizaron cambios en la metodología de proyección de producción de fundiciones y refinerías, realizando un análisis de producciones históricas, seleccionando los años más representativos y las capacidades de planta.



Contenidos



Introducción	01	06	Proyección por regiones
Metodología	02	07	Proyección según condición del proyecto
Consideraciones metodológicas	03	08	Proyección según tipo de proyecto
Proyección a nivel país	04	09	Integración de ER
Proyección según proceso	05	10	Comentarios Finales

01. Introducción

La energía eléctrica es un insumo estratégico para la minería del cobre, dado que se requiere en sus diversos procesos productivos y servicios. Su impacto en el consumo eléctrico del país también es significativo. En promedio, en los últimos 15 años la minería del cobre ha tenido una participación de un tercio en el consumo nacional de energía eléctrica, situación que se puede explicar en gran parte por tres tendencias que han presionado al alza el consumo.



Puntos Relevantes

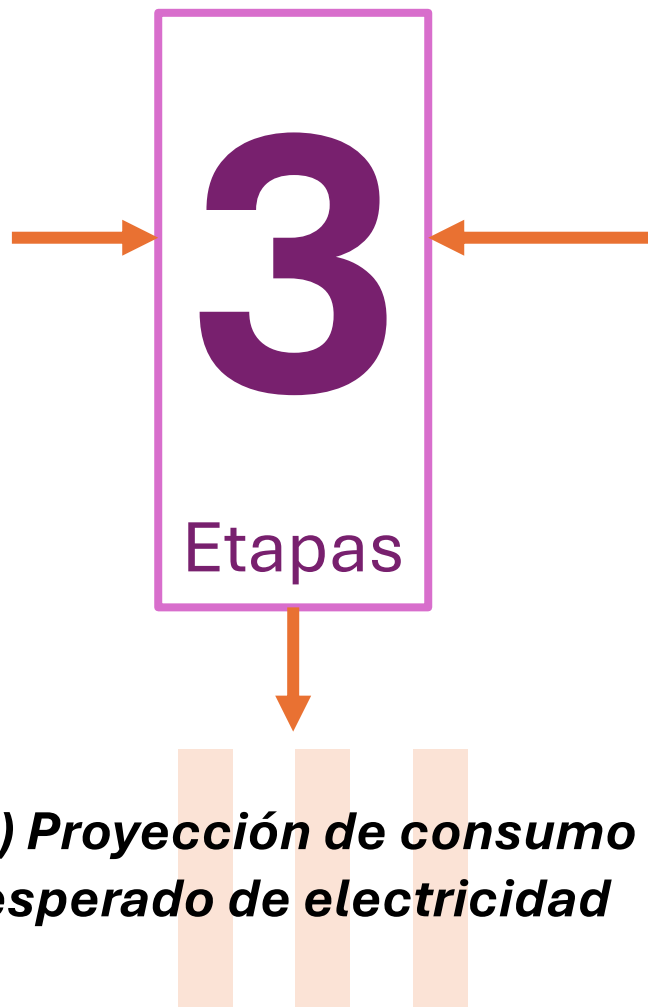
- 01** Caída progresiva en las leyes de cobre, lo que responde al envejecimiento de las minas y al incremento en la dureza del mineral. lo que obliga a procesar mayores volúmenes para mantener la producción, aumentando el consumo energético en chancado y molienda.
- 02** Creciente uso de agua de mar, dadas las restricciones para el abastecimiento de agua continental y también debido a la preponderancia creciente en la producción de concentrados, que es intensiva en recursos hídricos.
- 03** Enfoque en la producción de concentrados de cobre, proceso que tiene un uso intensivo de energía eléctrica, lo que anticipa un aumento sostenido en la demanda energética del sector.

02. Metodología de elaboración de la proyección de consumo de electricidad



I.a) - Proyección de producción

I.b) - Proyección Consumo de agua de mar



II.a)- Consumos unitarios de energía eléctrica proyectados

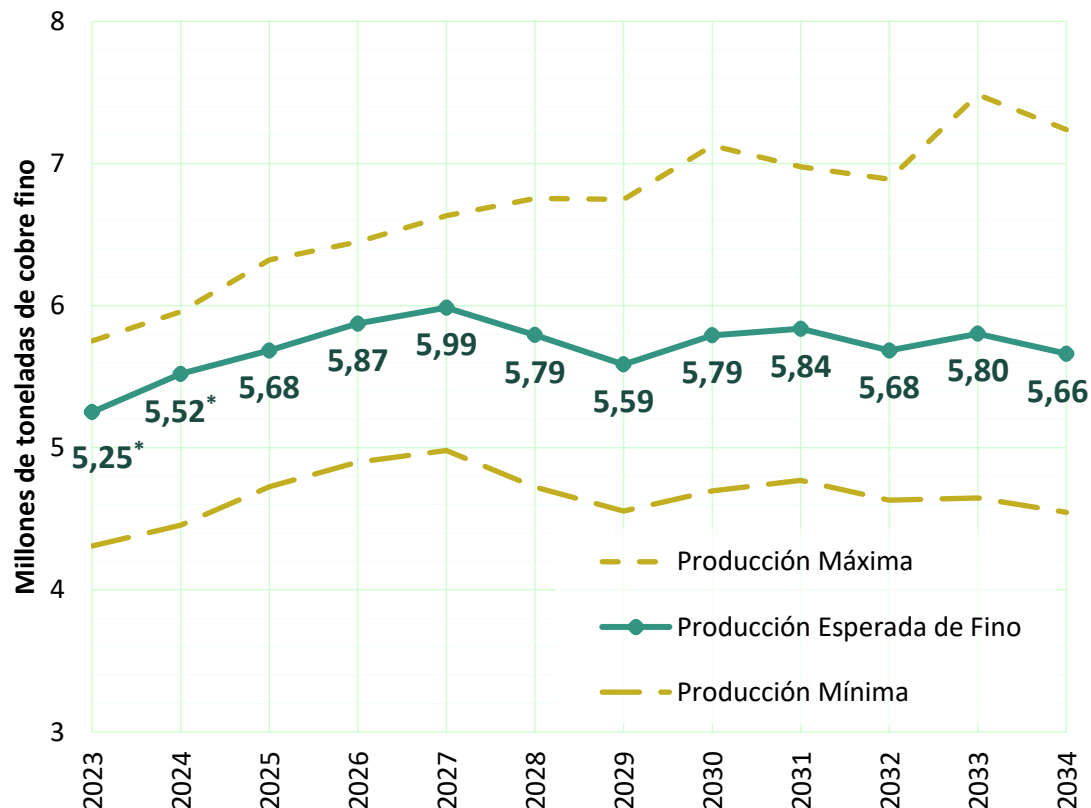
II.b)- Proyección de Producción Fundiciones y Refinerías

III) Proyección de consumo esperado de electricidad



I. Insumos para la proyección de consumo de energía eléctrica

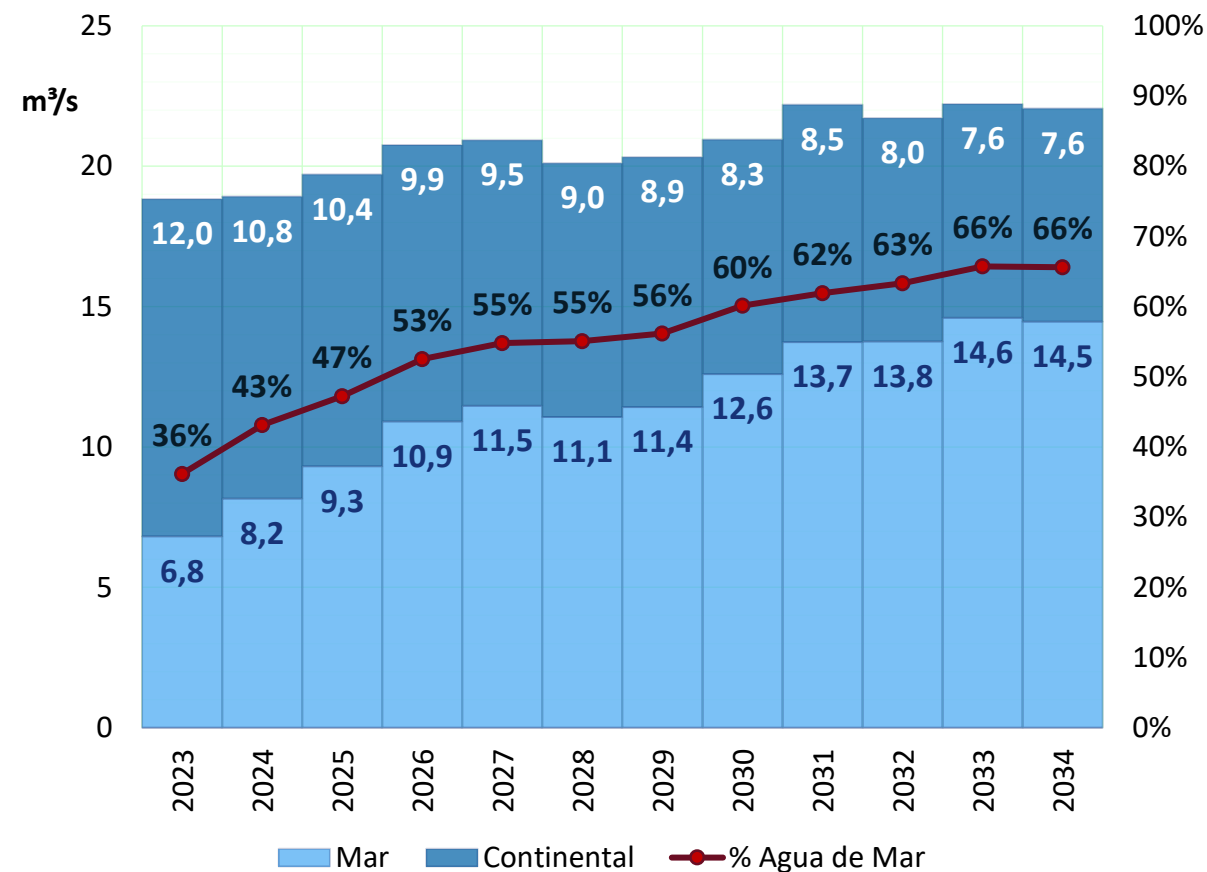
a) Proyección de Producción Esperada: 2024-2034



Fuente: Proyección de la Producción de Cobre en Chile (2024-2034), Cochilco, 2024.

* Corresponde a las producciones reales de cobre fino.

b) Proyección de Extracción de Agua según Fuente de Abastecimiento: 2024 - 2034



Fuente: Proyección de la Demanda de Agua en la Minería del Cobre, Cochilco, 2025.

II.a) Insumos para la proyección de consumo de energía eléctrica



Gran Minería

Procesos	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Mina Rajo KWh / TMF Cu	202	204	205	206	208	209	210	211	212	213	214
Mina Subterránea KWh / TMF Cu	969	1,007	1,043	1,078	1,111	1,143	1,175	1,205	1,234	1,262	1,290
Concentradora KWh / TMF Cu	3,480	3,511	3,541	3,570	3,598	3,625	3,651	3,677	3,701	3,725	3,748
LX/SX/EW KWh / TMF Cu	3,722	3,750	3,776	3,802	3,827	3,851	3,874	3,896	3,918	3,939	3,959
Fundición KWh / TMF Cu	1,456	1,486	1,515	1,543	1,569	1,595	1,620	1,644	1,667	1,690	1,712
Refinería KWh / TMF Cu	399	402	405	407	410	412	415	417	419	421	423
Servicios KWh / TMF Cu	166	167	167	167	168	168	168	168	169	169	169

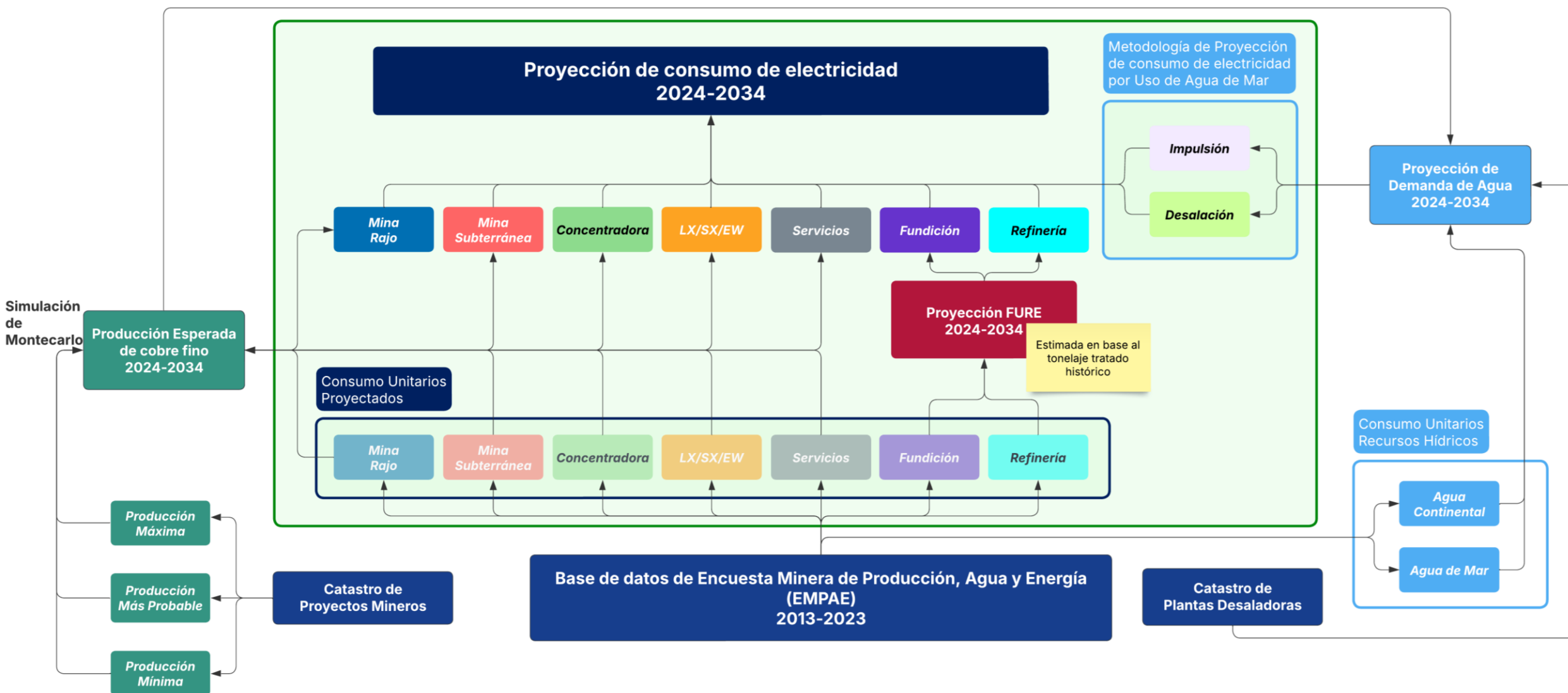
Mediana Minería*

Procesos	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Mina Rajo KWh / TMF Cu	350	377	402	427	451	474	496	517	538	558	577
Mina Subterránea KWh / TMF Cu	642	641	640	640	639	638	638	637	636	636	635
Concentradora KWh / TMF Cu	4,460	4,479	4,497	4,515	4,532	4,548	4,564	4,579	4,594	4,608	4,622
LX/SX/EW KWh / TMF Cu	2,870	2,876	2,882	2,887	2,893	2,898	2,903	2,908	2,913	2,918	2,922
Servicios KWh / TMF Cu	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	99

(*): Coeficientes Unitarios de consumo eléctrico de Nueva Paipote no se exponen en tabla debido a que es información confidencial de ENAMI

Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

02. Metodología de elaboración de la proyección de consumo de electricidad



02. Metodología de Proyección de consumo de electricidad por Uso de Agua de Mar



Energía consumida en impulsión

$$\left(Distancia [km] \times 0.0031 \left[\frac{KWh}{m^3 \times km} \right] + Altura [msnm] \times 0.004 \left[\frac{KWh}{m^3 \times msnm} \right] \right) \times \left(Q \left[\frac{l}{s} \right] \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l} \right) \right) \times 3600 \left(\frac{s}{h} \right) \times 24 \left(\frac{h}{d} \right) \times 365 \left(\frac{d}{año} \right) \times \frac{1}{1,000,000,000} \left(\frac{TWh}{KWh} \right)$$

Energía consumida en desalación

$$3.27 \left(\frac{KWh}{m^3} \right) \times \left(Q \left[\frac{l}{s} \right] \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l} \right) \right) \times 3600 \left(\frac{s}{h} \right) \times 24 \left(\frac{h}{d} \right) \times 365 \left(\frac{d}{año} \right) \times \frac{1}{1,000,000,000} \left(\frac{TWh}{KWh} \right)$$

Q: Consumo esperado agua de mar en metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Por la naturaleza de la desalación de agua de mar y su impulsión, sus consumos tienen un cálculo independiente. La metodología implica una estimación de la potencia eléctrica requerida para la planta desaladora y para el sistema de impulsión. Luego, para el cálculo de la energía se asume una tasa promedio de horas diarias donde se aplica la potencia.

El consumo esperado de agua de mar se obtiene de la estimación de la Proyección de Demanda de Agua 2024-2034. El cual se construye en base al catastro de Desaladoras.

Para el sistema de impulsión se estimó el consumo energético en base a cota y distancia de la costa dimensionando la cantidad de bombas requeridas. En cambio, para la planta desaladora se estimó el consumo eléctrico según un factor por m^3 de agua a desalinizar.



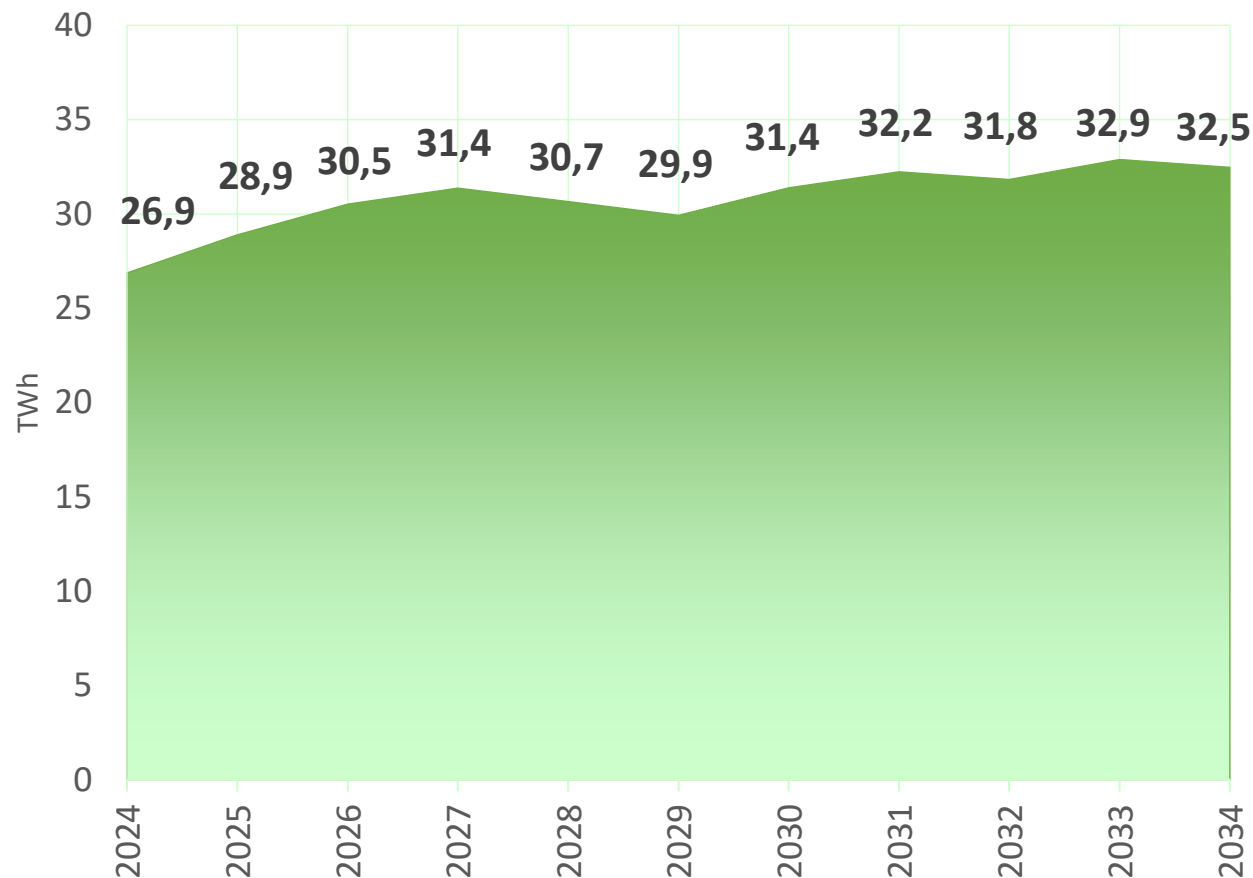
Consumo esperado electricidad a nivel país

- Proyección país 2024-2034
- Por Región
- Por Proceso



Proyección de consumo de electricidad: Total

Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Se espera que el consumo eléctrico esperado crezca desde 26,9 TWh hasta 32,5 TWh (~2,0% CAGR) al 2034.

lo que representa un incremento del 20,8%

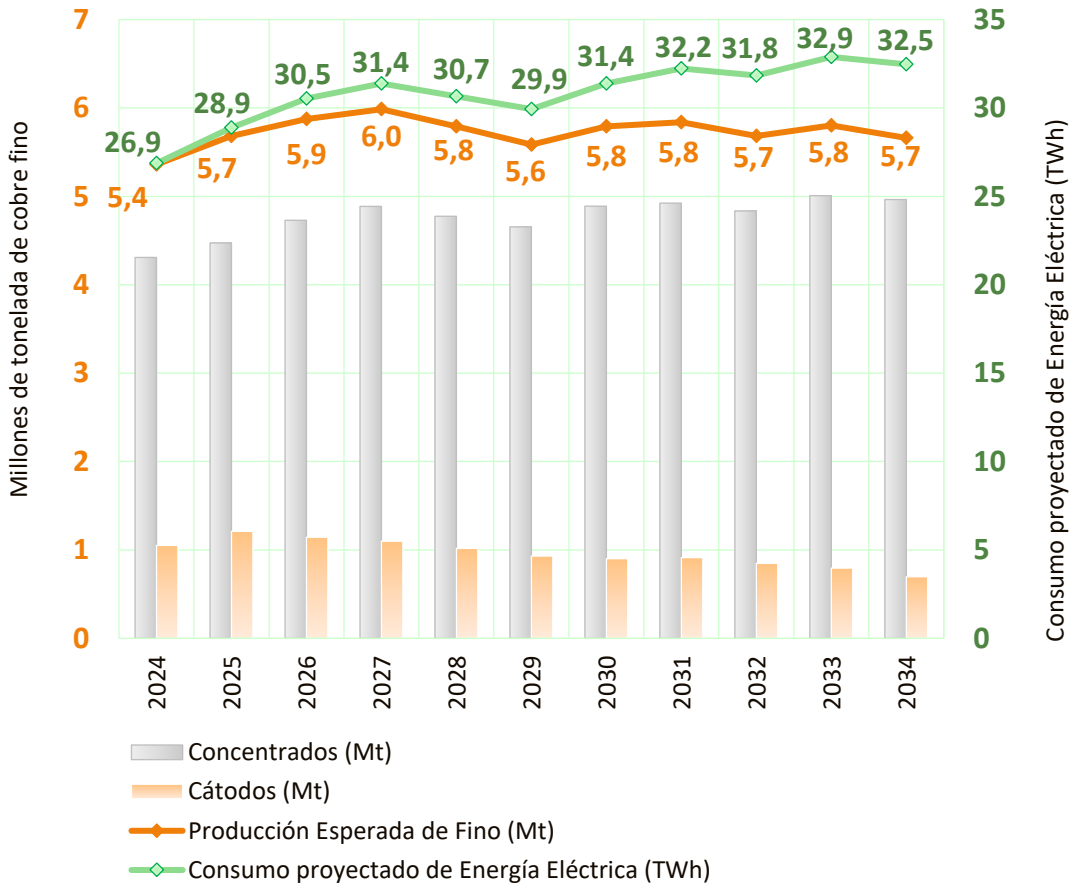
Mientras que la producción de cobre incrementó en un 5,6% para el mismo periodo.

Para contextualizar las proyecciones de demanda de electricidad por parte de la minería del cobre, es necesario comprender el comportamiento de la producción esperada de cobre.

Proyección de consumo de electricidad: Total vs Producción esperada



Proyección de Producción Esperada: 2024-2034



De acuerdo con estimaciones de Cochilco, la proyección de producción esperada de cobre se irá incrementando hasta alcanzar una producción máxima e 5,99 millones de toneladas de cobre fino el año 2027. Después de ese año se proyecta una disminución gradual logrando llegar el país a una producción esperada de cobre de 5,66 millones de toneladas al año 2034.

Es así como **entre el 2024 al 2034 la producción esperada de cobre aumenta un 5,6%**. Este crecimiento se debe a nuevos proyectos y la expansión de operaciones actuales.

La producción de concentrados de cobre se incrementará alcanzando 4,96 millones de toneladas en 2034, lo que representa el 87,7% de la producción nacional. Este aumento se debe a la mayor disponibilidad de minerales sulfurados, la capacidad instalada en plantas de flotación y la cartera de proyectos estratégicos.

La producción de cátodos de cobre en Chile disminuye progresivamente hasta alcanzar 697.000 toneladas en 2034, representando el 12,3% de la producción total de cobre del país. Esta disminución se atribuye al agotamiento de los yacimientos de óxidos con el consecuente cierre de operaciones hidrometalúrgicas y la falta de nuevos proyectos que puedan extender la vida útil de las operaciones actuales.

Fuente: Proyección de la Producción de Cobre en Chile (2024-2034), Cochilco, 2024. * Corresponde a las producciones reales de cobre fino.

Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Proyección de consumo de electricidad: Total



Dado que las proyecciones de consumo eléctrico minero están basadas en las de producción, la estimación de consumo esperado de electricidad del sector minero del cobre realizada este año, es menor que la de trabajos anteriores aún cuando se observa la misma tendencia. Es decir, el consumo eléctrico minero crece y este crecimiento es mayor respecto al aumento de producción de cobre en el país en la próxima década. Sin embargo, el crecimiento no es uniforme y más bien sigue el comportamiento de la producción de concentrados de cobre.

Variación (%) del consumo eléctrico y producción cobre mina en Chile, 2024 - 2034

ESCENARIO	VARIABLES	2024 2027	2027 2029	2030 2034	2024 2034
Esperado	Consumo energía eléctrica	16.8%	-4.6%	3.4%	20.8%
	Producción cobre mina	11.7%	-6.7%	-2.2%	5.6%
	Producción Concentrados	13.4%	-4.7%	1.5%	15.2%

Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Se puede ver en esta tabla que en el período analizado los requerimientos proyectados de energía eléctrica están:

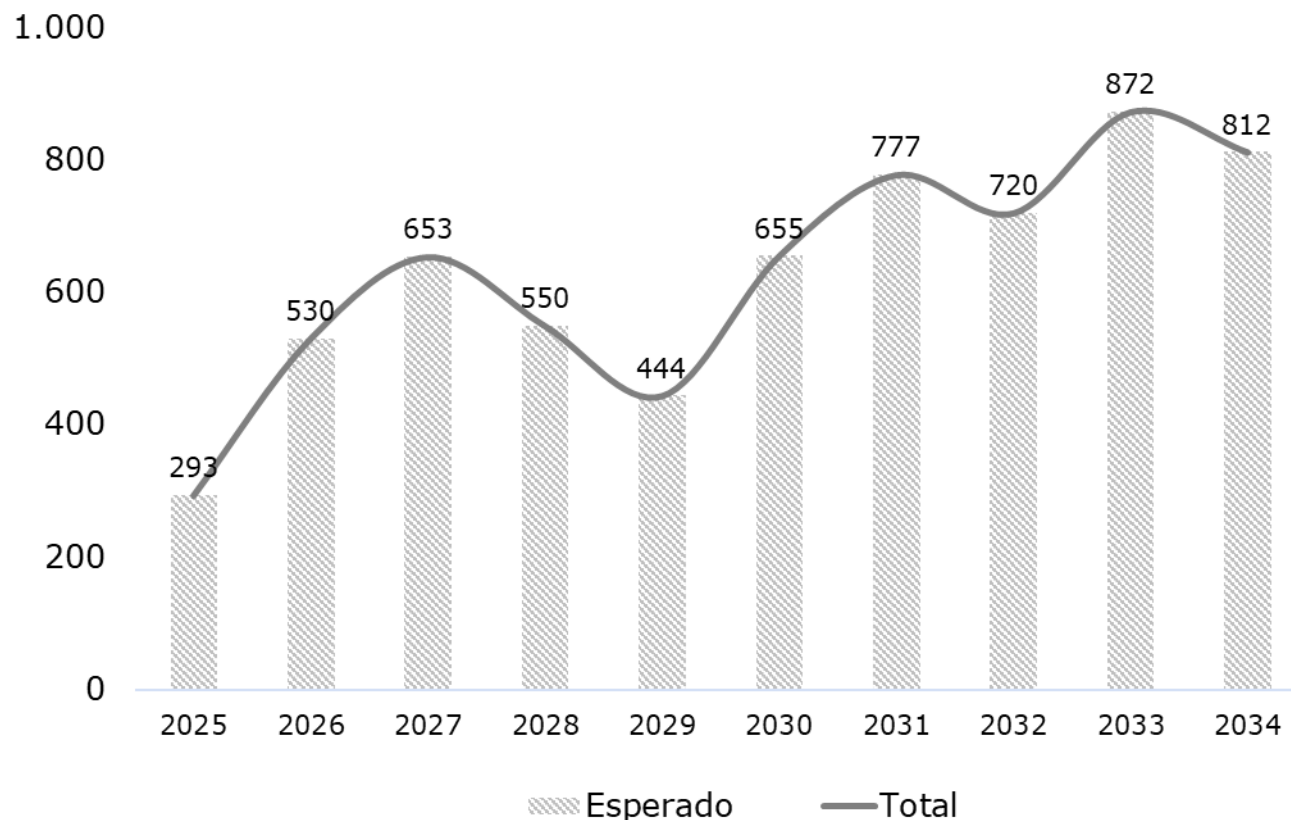
- Son progresivamente mayores a las variaciones esperadas en producción de cobre mina
- Están mayormente relacionados con las variaciones esperadas de producción de concentrados

Con el paso del tiempo, se requerirá de más electricidad para producir la misma cantidad de cobre.

Proyección de consumo de electricidad: Total vs Producción esperada



Proyección de la demanda acumulada de potencia eléctrica (MW) requerida por la minería del cobre, 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Los incrementos anuales de energía eléctrica proyectada se convierten en demanda de potencia de generación asumiendo que las centrales de generación debieran tener en promedio un factor de carga mínimo del 78,7% (6,9 Giga Watts-hora de energía útil por cada Mega Watt de potencia), considerando que la central debe disponer de tiempo de mantención regular, de potencia en giro, además que parte de la energía generada se auto consume en la central y otra parte se disipa en la transmisión (Coordinación Eléctrica Nacional).

La proyección de demanda acumulada de potencia eléctrica requerida para satisfacer el consumo eléctrico esperado de la minería del cobre durante el periodo 2024-2034 muestra que:

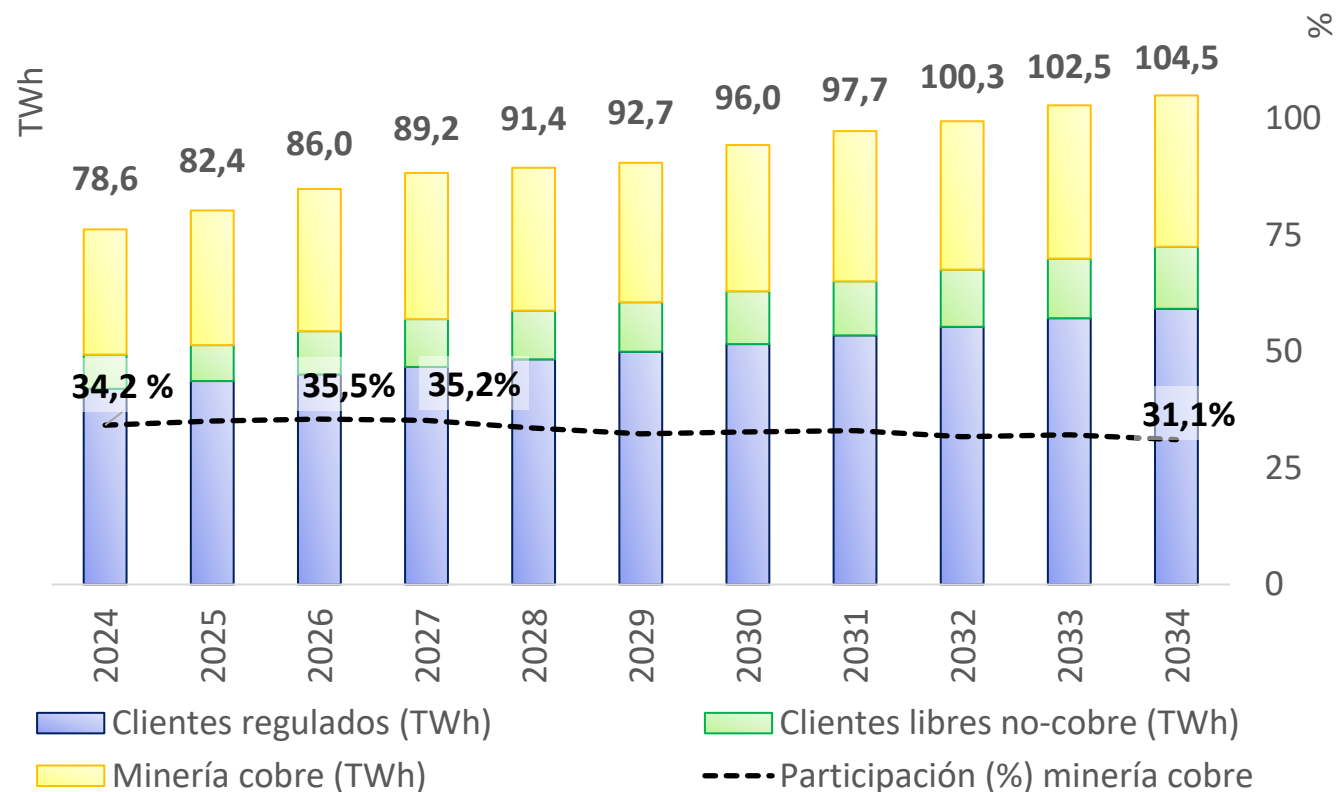
La potencia será creciente hasta el año 2027, disminuyendo a partir de entonces hasta el 2029 para volver a subir levemente hacia el 2034.

Esta disminución de demanda acumulada de potencia eléctrica entre 2027-2029, se debe a una menor producción esperada de cobre en el período ya que las operaciones existentes en 2024, tanto de sulfuros como de óxidos, y en particular las operaciones de óxido disminuirán progresivamente su producción y en importantes faenas hoy se prevé un cierre en las líneas de óxido sin perspectivas de proyectos de reposición que permitan su continuidad (COCHILCO 2024).

En suma, se requerirá agregar una capacidad de generación eléctrica de 812 MW hacia el año 2034.

Proyección de consumo de electricidad: en relación con el total nacional

Consumo estimado de energía eléctrica por tipo de cliente a nivel nacional



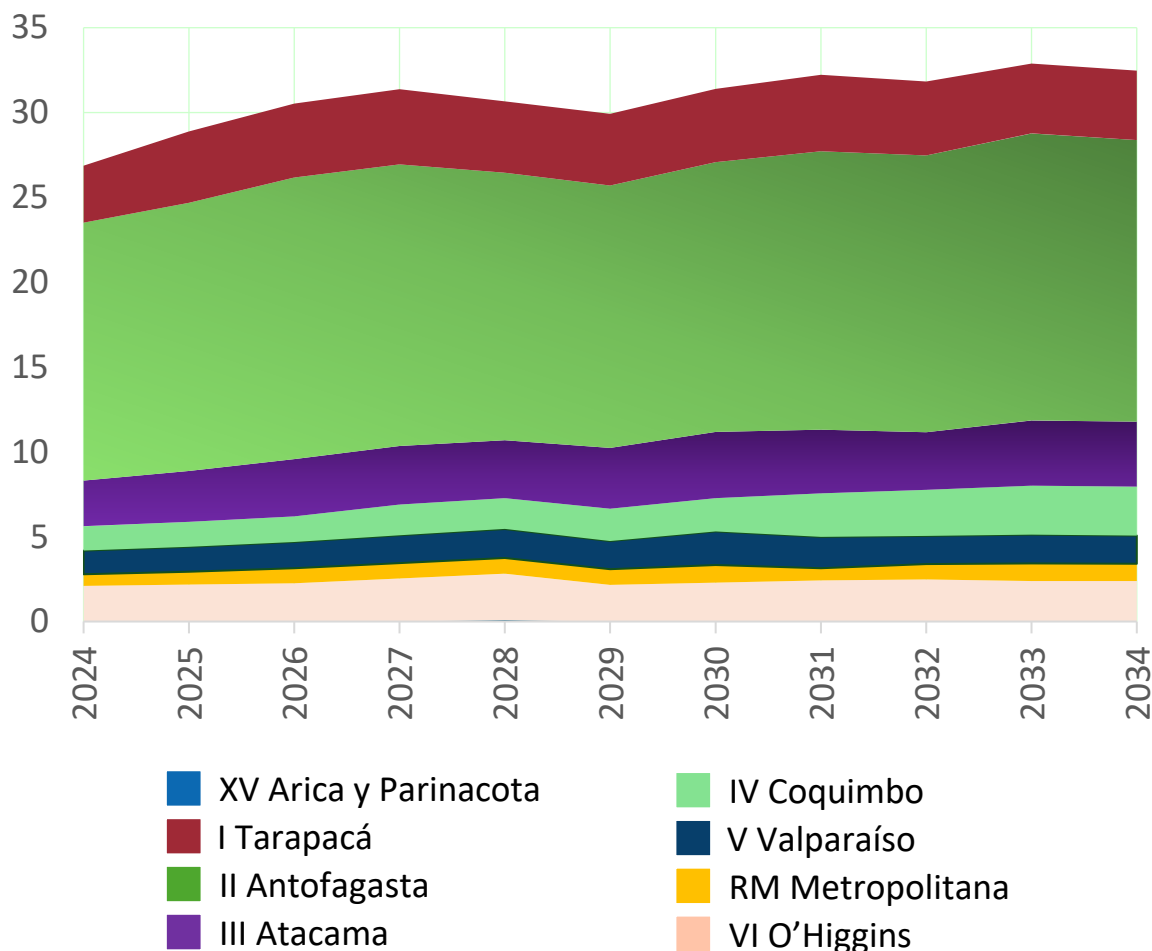
A partir de las proyecciones de demanda eléctrica del Coordinador Eléctrico Nacional junto a las estimaciones del presente informe, podemos anticipar que **la demanda eléctrica de la minería del cobre respecto del consumo eléctrico nacional fluctuaría ligeramente de 34,2% en 2024 a alrededor de un 35% al 2027 bajando levemente a 31,1% en 2034**

Con un **promedio del 33,3%** del consumo eléctrico nacional anual entre **2024-2034**

Fuente: COCHILCO en base a estimaciones propias y del Coordinador Eléctrico Nacional, 2025

Proyección de consumo de electricidad: Según Región

Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por región 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Antofagasta es, por amplio margen, la **región que más consume energía eléctrica**, concentrando durante el 2024-2034 alrededor de la mitad del uso de electricidad minero.

Aunque su consumo absoluto seguirá siendo el mayor, su participación porcentual presenta una leve baja al 2034 reflejando una **diversificación regional del consumo eléctrico minero**.

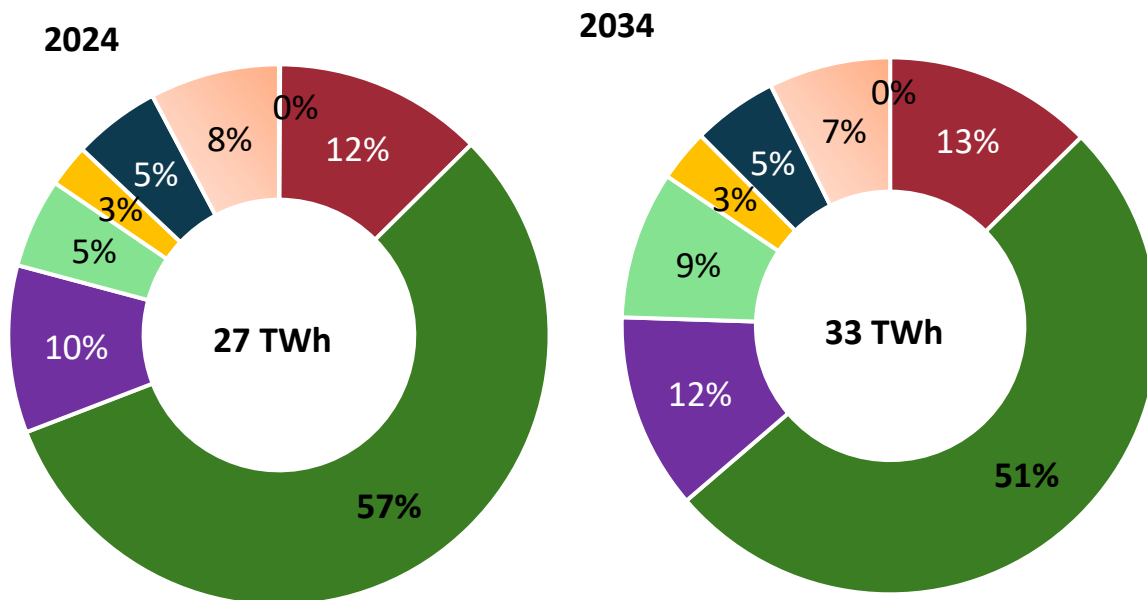
La evolución regional muestra a su vez un crecimiento importante de las regiones de Atacama y Coquimbo, en consumo eléctrico y participación.

Esto está asociado a la apertura de nuevos proyectos mineros, y una mayor producción de concentrados y mayor uso de agua de mar.

Proyección de consumo de electricidad: Según Región



Consumo eléctrico (%) esperado por región en la minería del cobre, 2024 y 2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Antofagasta es, con bastante distancia, líder en consumo eléctrico minero, **concentrando al 2024 más de la mitad del uso de energía** con 15,2 TWh que representa un 56,6%, porcentaje que se espera disminuya al 51,1% hacia el 2034.

Le siguen la region de Tarapacá con un crecimiento moderado de 3,4 TWh (12,5%), que crecería hasta 4,1 TWh al 2034 (12,6%). **Hay un crecimiento en términos absolutos, y mantiene su participación relativa**, lo que indica estabilidad en expansión de producción minera

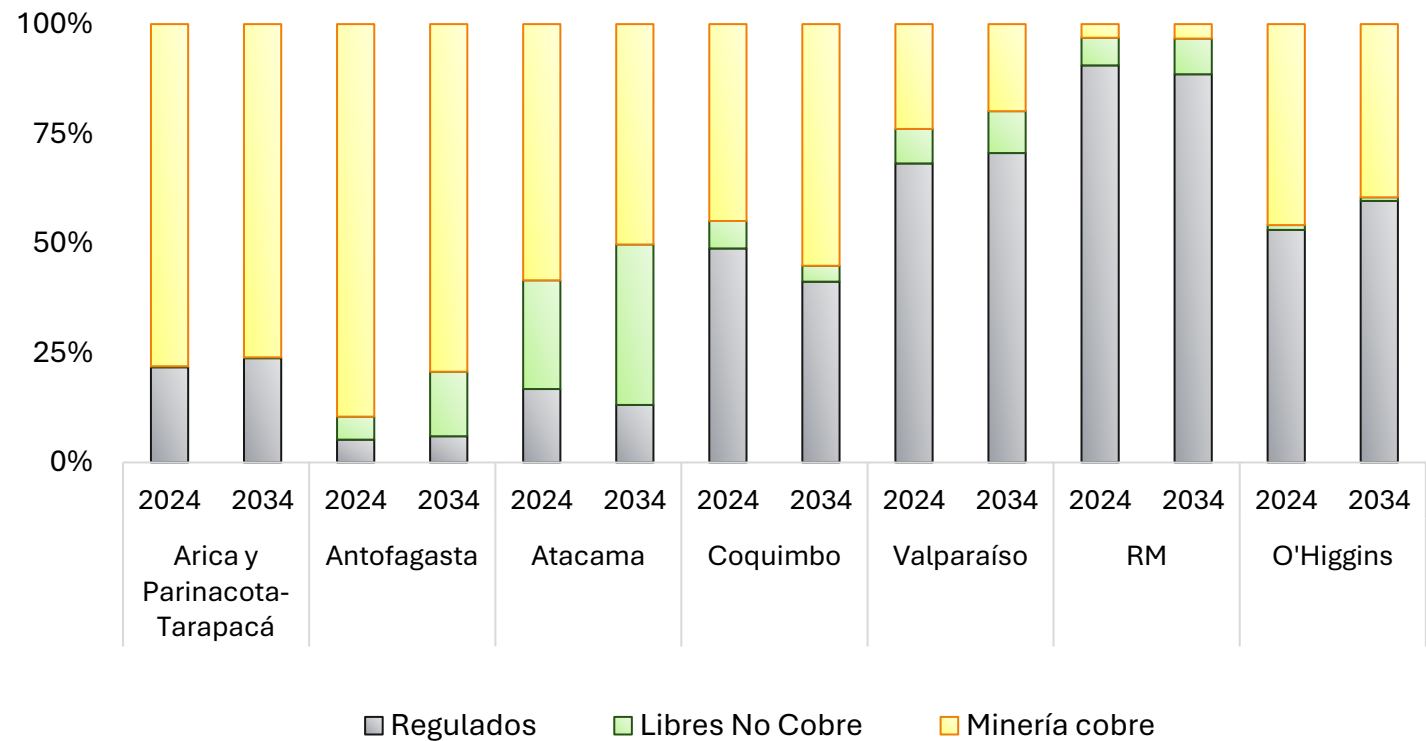
En tercer lugar, **Atacama tiene un aumento en términos absolutos como relativos** con 2,7 TWh (10,0%) que crecería a 3,8 TWh al 2034 (11,8%); consolidándose como una región en expansión miera

O'Higgins tiene un consumo estable de 2,1 TWh (7,8%), que se mantendría en torno a 2,4 TWh al 2034 (7,3%), si bien hay un leve aumento en consumo eléctrico la región se presenta más estable o menor expansión frente a otras regiones.

Coquimbo tiene el mayor crecimiento relativo de 1,4 TWh (5,3%) a 2,9 TWh (8,9%) durante el periodo. Más del doble de su consumo inicial, posicionando a Coquimbo como una región emergente en términos de intensificación minera o nuevos proyectos de envergadura.

Proyección de consumo de electricidad: Por región con relación al total nacional

Participación (%) en el consumo eléctrico por tipo de cliente a nivel regional



La tasa de participación de consumo eléctrico minero es significativamente mayor en regiones del norte con una industria minera prevalente.

En efecto, la actividad minera en **Antofagasta concentra el 89,5% del consumo agregado en la región en los años 2024 y 79,5% en el 2034** mientras que en la Región Metropolitana sólo representa alrededor 3 % del total regional.

Fuente: COCHILCO en base a estimaciones propias y del Coordinador Eléctrico Nacional, 2025

Proyección de consumo de electricidad: Según Proceso

Entre 2024 y 2034 sigue la transformación en la estructura del consumo eléctrico de la minería del cobre en Chile.

En este periodo, el **proceso de concentración** será el principal impulsor del aumento en la demanda energética creciendo un **23,4% más**.

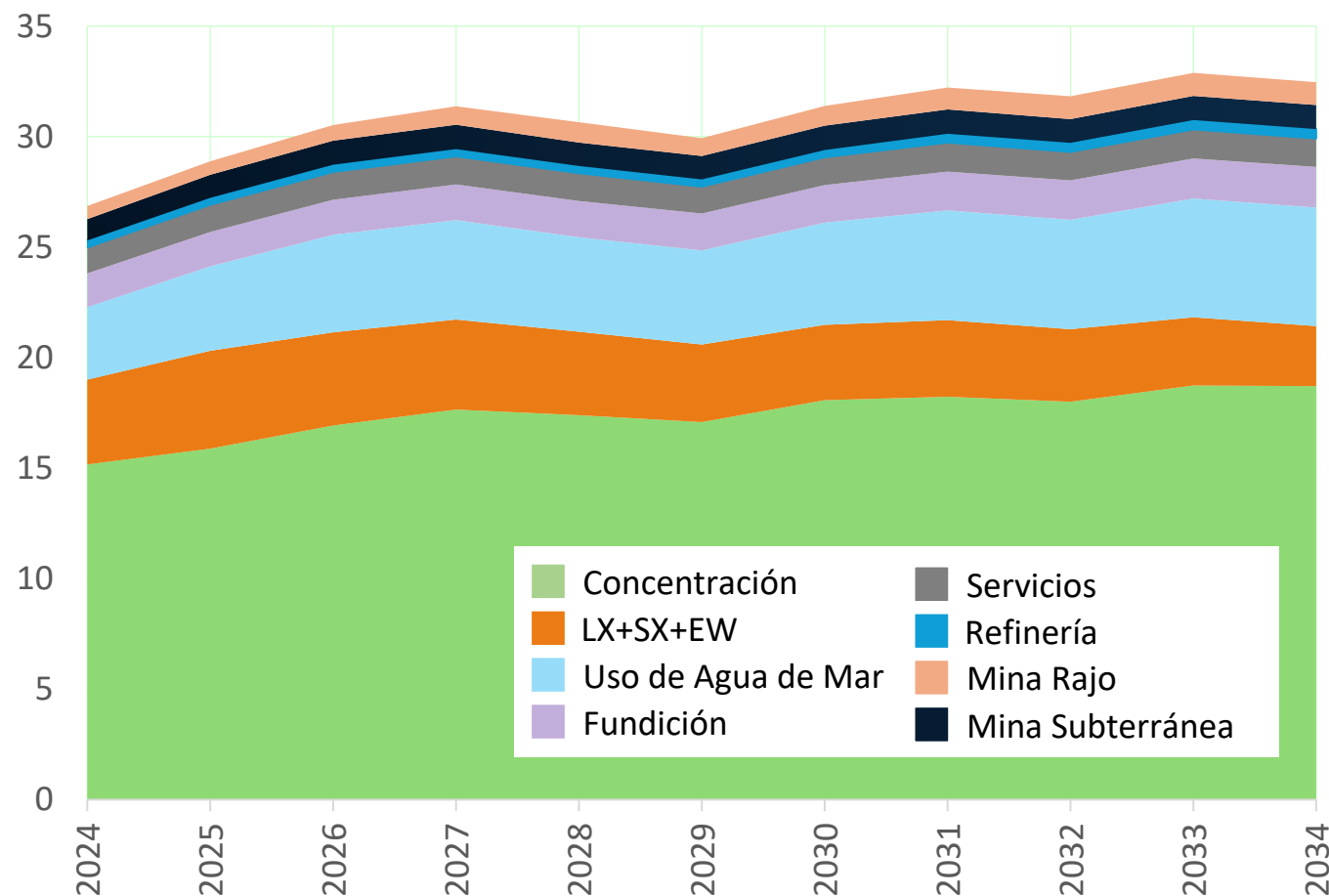
Este aumento se explica por el enfoque de los nuevos proyectos en la producción de concentrados de cobre y por la necesidad de procesar mayores volúmenes de mineral debido a la disminución en las leyes del mineral.

Se proyecta que la **producción esperada de concentrados** aumente un **15,2%**, pasando de 4,3 a 5,0 millones de toneladas.

En contraste, el consumo eléctrico asociado al proceso de lixiviación sigue en retroceso, dado el progresivo agotamiento de óxidos de cobre y el consecuente cierre de operaciones hidrometalúrgicas disminuyendo desde 3,8 TWh (14,3%) en 2024 a 2,7 TWh (8,4%) en 2034.

Se proyecta que la **producción esperada de cátodos SX-EW** decrecería en el período en un **33,7%**,

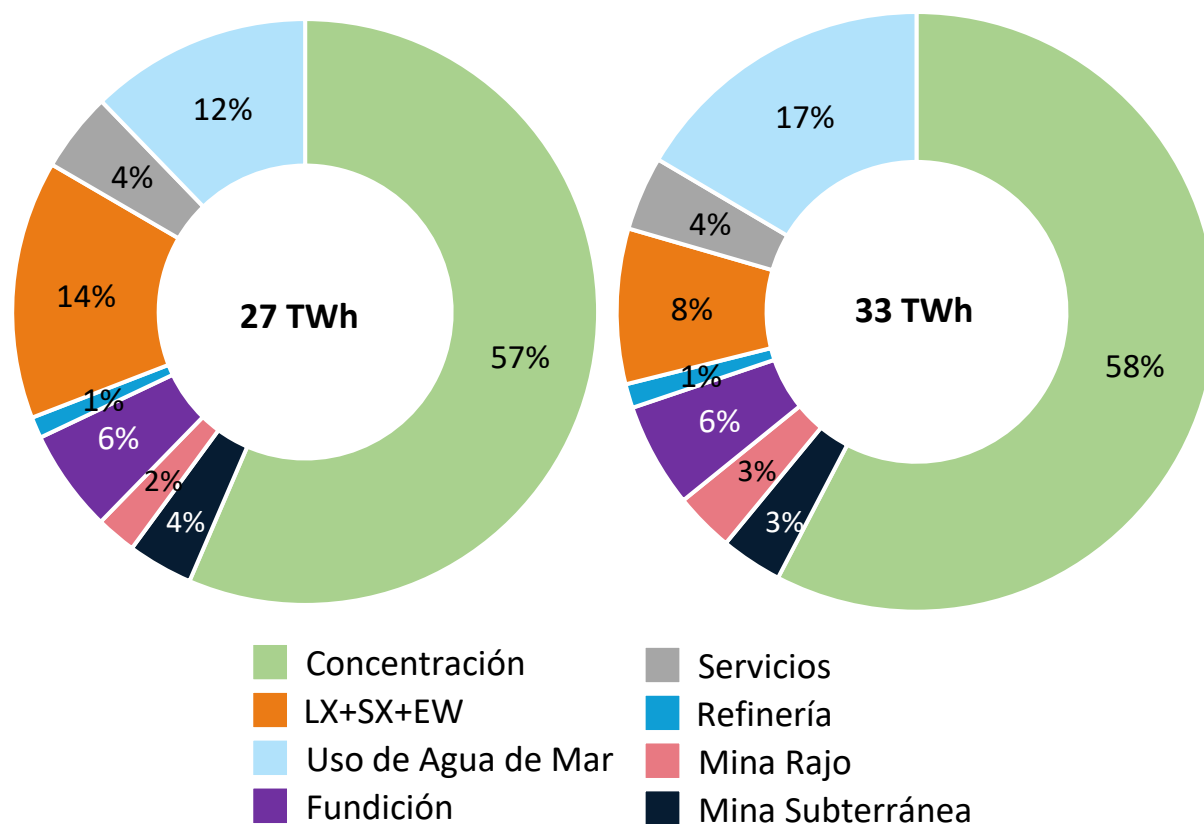
Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por Proceso 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Proyección de consumo de electricidad: Según Proceso

Consumo eléctrico (%) esperado por proceso en la minería del cobre, 2024 y 2034



El proceso de **Fundición** tendrá una evolución más estable, con un consumo eléctrico que pasará de 1,5 TWh (5,7%) en 2024 a 1,8 TWh (5,6%) en 2034.

Aunque se contempla el cierre de la Fundición Ventanas y la eventual entrada en operación del proyecto Nueva Paipote en 2031, no se esperan aumentos relevantes en la capacidad total instalada de fundición durante la década.

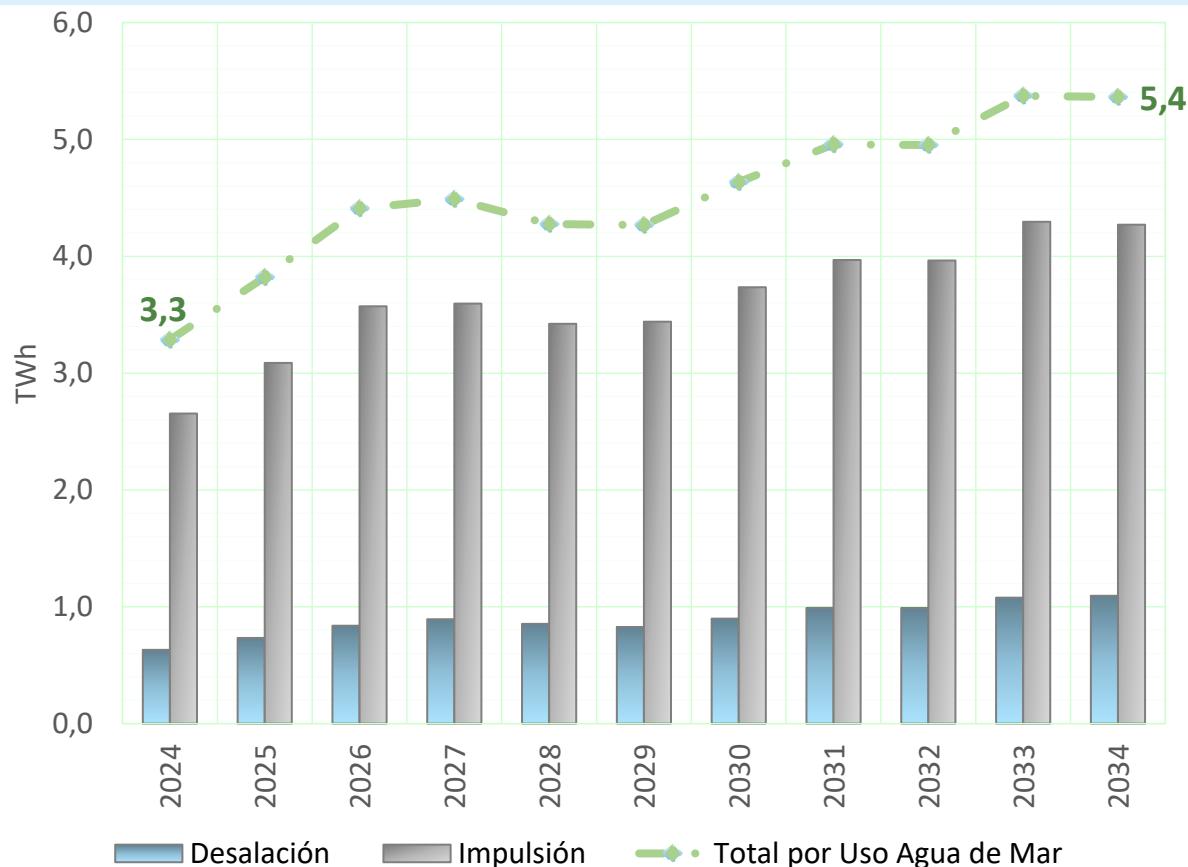
Finalmente, los **procesos de mina subterránea, refinería y servicios** mantendrán una participación **marginal** en el consumo eléctrico, sin superar el **2% del total** en ningún año del periodo analizado

Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Proyección de consumo de electricidad: Según Proceso



Proyección consumo eléctrico esperado (TWh) por uso de agua de mar en la minería del cobre 2024-2034



Fuente: Proyección de la Demanda de Agua en la Minería del Cobre, Cochilco, 2025.

Se proyecta que para el 2034, el uso de agua de mar será el segundo proceso más intensivo en consumo energético, después de la planta Concentradora, representando un **19,0% del total**.

La escasez de agua en algunas regiones del norte ha impulsado a la minería a buscar opciones como priorizar la construcción de plantas desalinizadoras.

El uso de agua de mar también ha sido promovido por el gobierno como una medida de adaptación al cambio climático.

El consumo eléctrico para desalinización e impulsión de esta agua aumentará un **63,3%**, de **3,3 TWh en 2024 a 5,4 TWh en 2034**:

- La desalación aumentará un 73,3% y la impulsión aumentará un 60,9% al 2034
- En el 2034 la impulsión representa el 79,6% del consumo eléctrico por uso de agua de mar

También el aumento de operaciones de concentración minera, está impulsando un mayor uso de agua de mar.

Según Informe Proyección Consumo de Agua al 2034 , entre 2024 y 2034 el consumo de agua de mar en la minería del cobre se incrementará en un 77%, pasando de 8,2 m³/s a 14,5 m³/s.

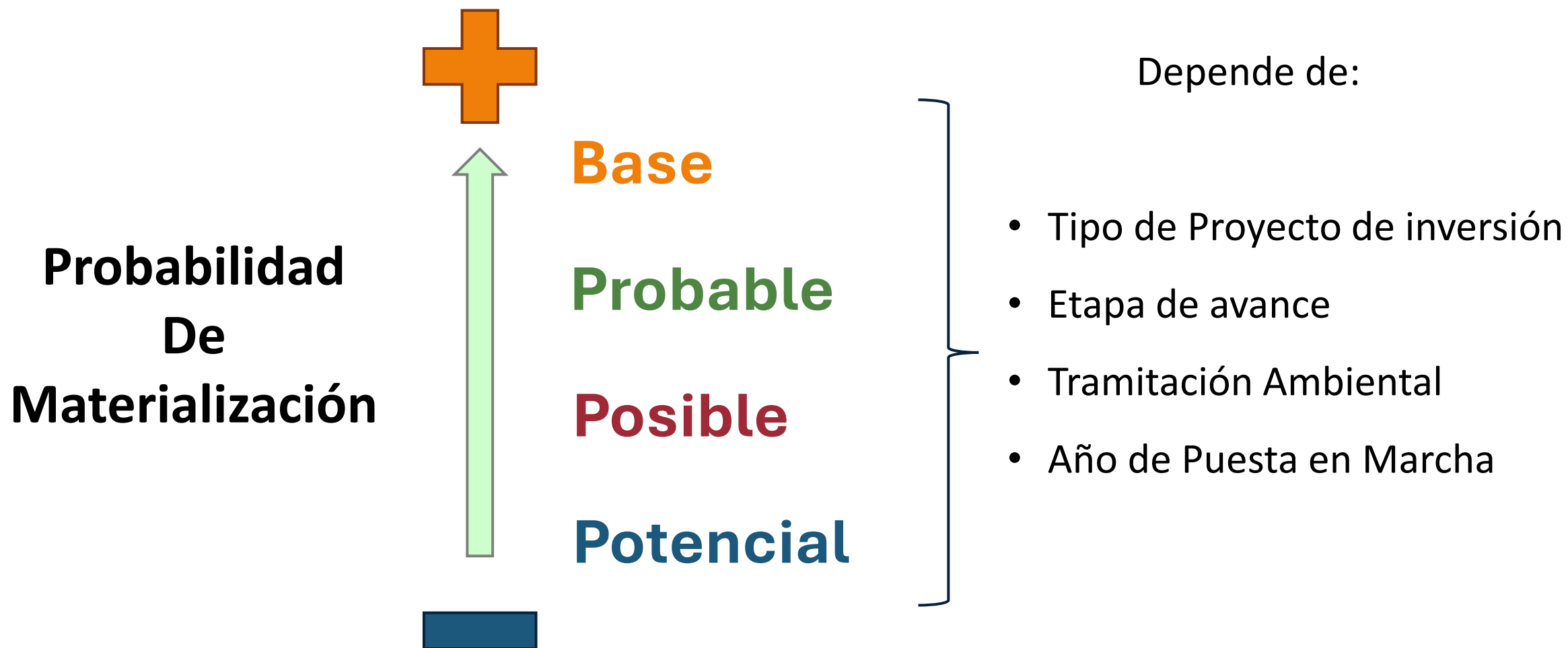


Consumo esperado electricidad a nivel país

- Según Condición
- Según Tipo de Proyecto



Condición de la inversión de los proyectos



Proyección de consumo de electricidad: Según Condición



Base

Cualquier proyecto que se encuentre actualmente en ejecución.

Probable

- Cualquier tipo de proyecto cuya ejecución esté suspendida, con RCA aprobada o en reclamación judicial, y cuya puesta en marcha esté prevista entre 2025 y 2029.
- Cualquier proyecto en etapa de factibilidad que cuente con RCA aprobada, y cuya puesta en marcha esté prevista entre 2025 y 2029.
- Proyectos de reposición o expansión en fase de factibilidad, con EIA o DIA en trámite, y con puesta en marcha prevista entre 2025 y 2029.

Posible

- Reposición o expansión de proyectos cuya factibilidad esté suspendida, con EIA o DIA en trámite, y con puesta en marcha prevista entre 2025 y 2029.
- Reposición o expansión de proyectos en etapa de factibilidad con EIA o DIA no presentada, y con puesta en marcha prevista entre 2025 y 2029.
- Proyectos nuevos en etapa de factibilidad, con EIA o DIA en trámite o no presentada, y con puesta en marcha prevista entre 2025 y 2029.
- Cualquier proyecto en etapa de factibilidad que cuente con RCA aprobada, pero cuya puesta en marcha quede fuera del período 2025–2029 (es decir, entre 2030 y 2034).
- Reposición o expansión de proyectos en fase de factibilidad, con EIA o DIA en trámite o no presentada, y puesta en marcha programada entre 2030 y 2034.

Potencial

- Cualquier proyecto con factibilidad suspendida, independientemente del trámite SEA, y con puesta en marcha fuera del período 2025–2029 (es decir, entre 2030 y 2034).
- Proyectos nuevos en etapa de factibilidad, con EIA o DIA en trámite o no presentada, y puesta en marcha prevista entre 2030 y 2034.
- Cualquier proyecto en etapa de pre-factibilidad, sin importar su trámite SEA ni fecha de puesta en marcha.

Fuente: Cochilco, 2025.

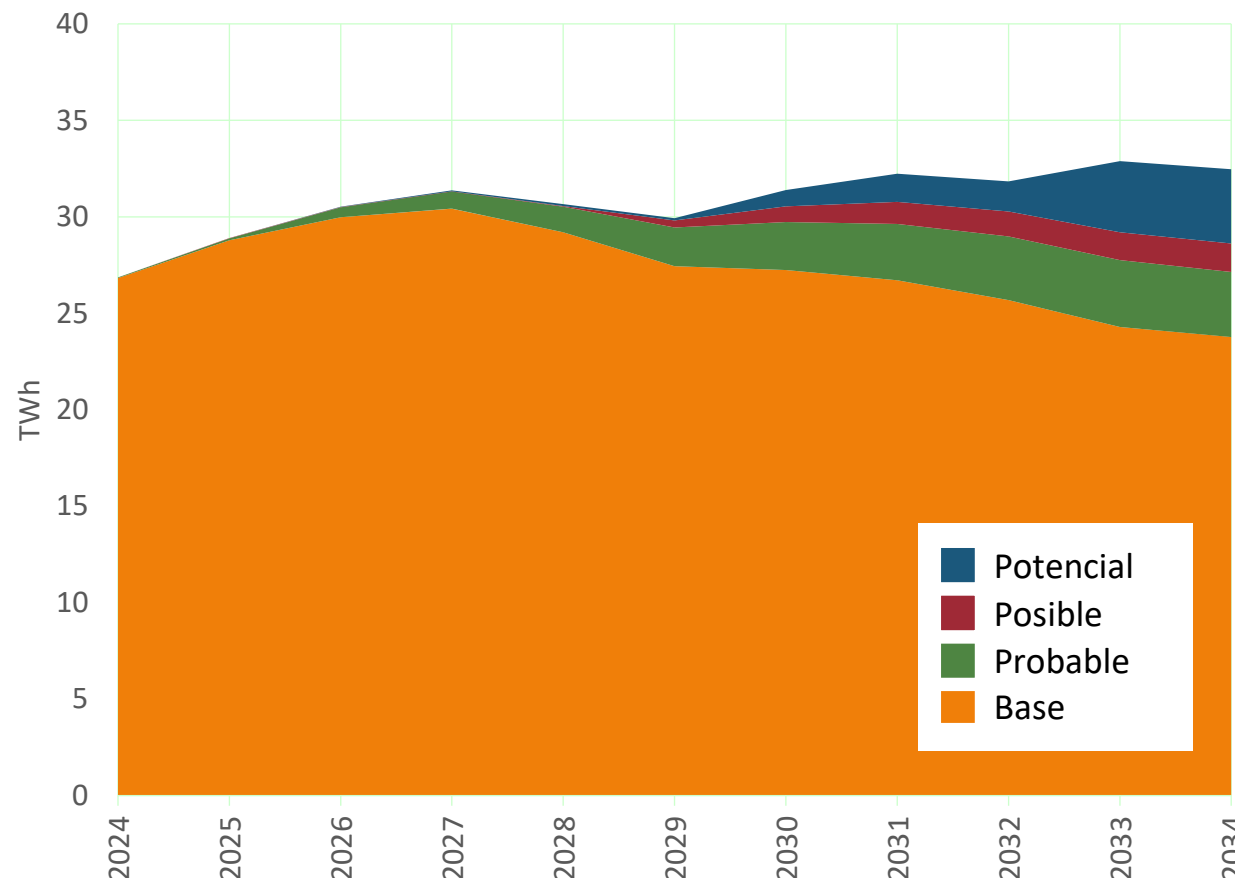
Proyección de consumo de electricidad: Según Condición

La relevancia de los proyectos que aún no cuentan con decisión de construirse aumentará dentro de la matriz energética a lo largo del tiempo.

Dado que los proyectos base para ser considerados como base estos proyectos deben cumplir con la condición de contar con su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada o estar en proceso de tramitación, es razonable asumir una alta probabilidad de que se materialicen. Por lo que existe una certeza razonable de que alcanzará **los 30 TWh al 2027**.

Considerando que proyectos de Base y Probables podrían materializarse en el largo plazo, al año 2034 al menos debiesen alcanzarse los 28 TWh de consumo de energía eléctrica.

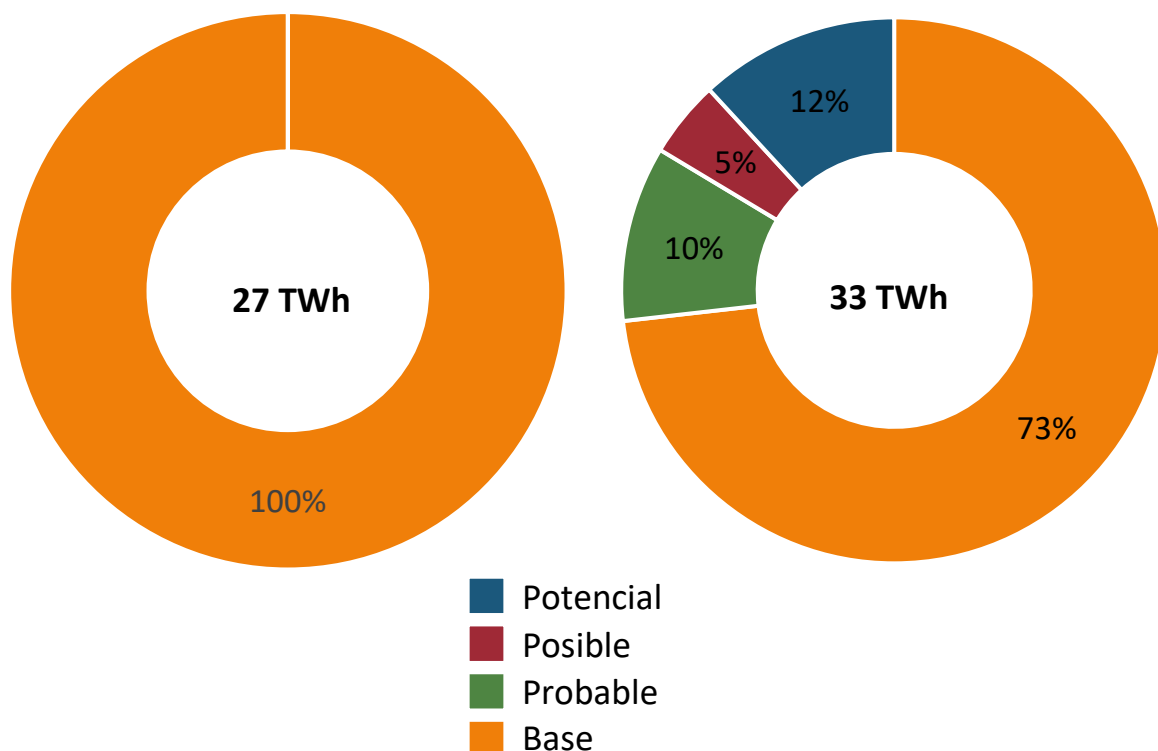
Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por Condición 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Proyección de consumo de electricidad: Según Condición

Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por Condición 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Se proyecta que la mayor parte del consumo energético en minería provendrá de operaciones y proyectos en construcción o con alto grado de avance (proyectos base), representando un **99,9%** en 2024 y un **73,2%** en 2034.

Los proyectos probables, potenciales y posibles que progresivamente adquirirán una mayor relevancia hasta representar un **26.8%** (equivalente a unos 8.70 TWh).

Particularmente los proyectos en condición Probable alcanzarán los **3,38 TWh el 2034**, equivalentes a un **10,4%**.

En cambio, proyectos Posible llegarán hasta los **1,48 TWh** para el mismo año, lo que corresponde a un **4,5%**.

Por último, los proyectos Potenciales tienen un papel más importante alcanzando los **3,85 TWh**, lo que sería un **11,8%**.

Proyección de consumo de electricidad: Según Tipo de inversión



Al mismo tiempo, la proyección de producción de cobre establece definiciones a los tipos de proyectos de inversión, calificándolos en 4 tipos:

Operación

- Son proyectos de inversión que ya encuentran en ejecución en el año en que se realiza la proyección, es decir que su puesta en marcha se produjo antes del período de análisis.

Reposición

- Son aquellos donde la inversión procura mantener la capacidad productiva de una operación actual (brownfield) con nuevos desarrollos mineros, para enfrentar la caída de leyes y/o agotamiento de sectores en explotación. Ello permite prolongar la vida útil del yacimiento y el uso de sus instalaciones.

Expansión

- Son aquellos donde se busca ampliar la capacidad operacional actual (brownfield), a fin de aumentar su escala de producción y disminuir sus costos unitarios, especialmente por la caída de ley de sus recursos mineros a explotar.

Nuevo

- Son aquellos que parten desde un nuevo yacimiento (greenfield), teniendo que realizar todo: el proceso de permisos ambientales y sectoriales, desarrollar infraestructura y asentarse en una localización. También se incluyen los proyectos en las operaciones actuales (brownfield), pero que contemplan un cambio total en el proceso productivo (Por ej.: de la lixiviación a la concentración), lo que implica prácticamente el desarrollo de un nuevo yacimiento.

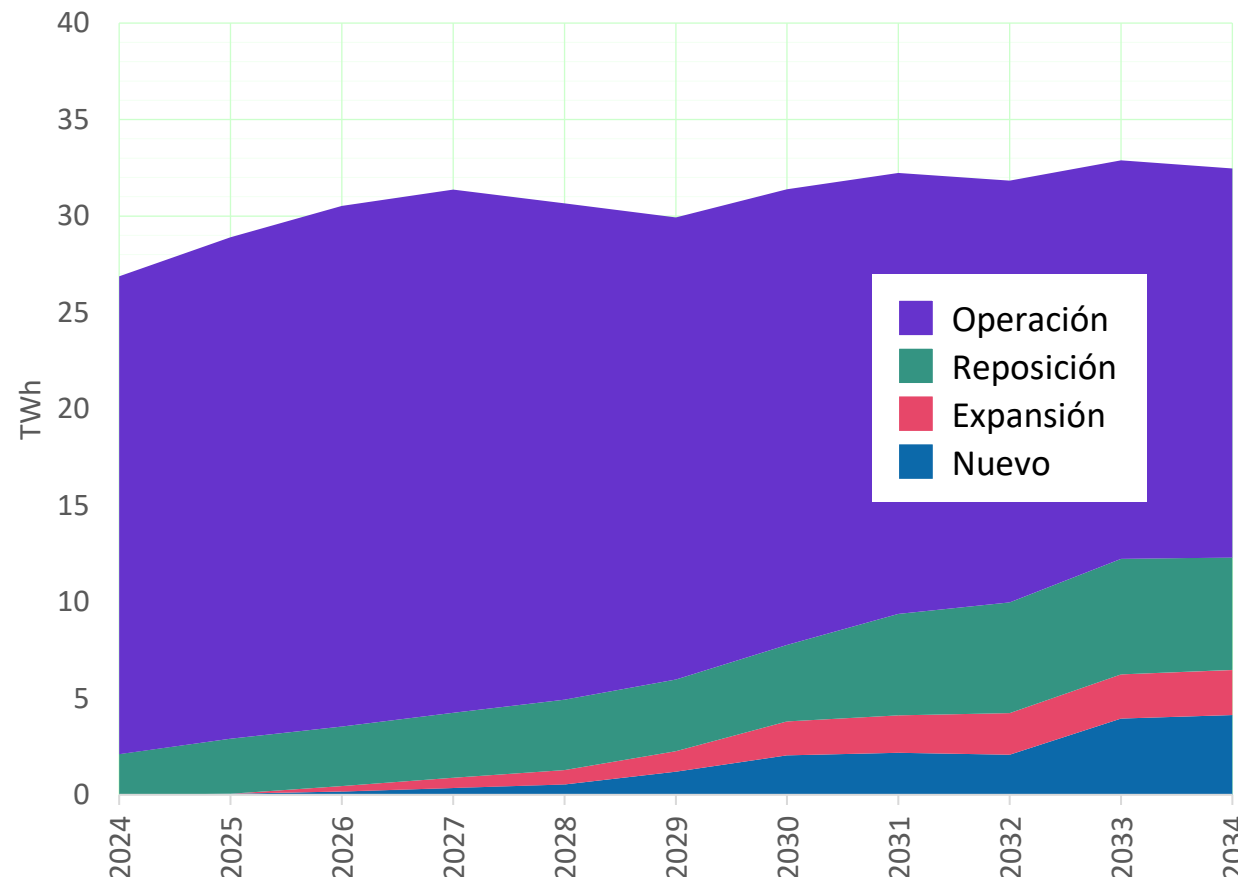
Proyección de consumo de electricidad: Según Tipo de inversión



Se puede observar que las operaciones vigentes irán decreciendo su participación en consumo al transcurrir la década, en tanto los proyectos de expansión, reposición y particularmente los nuevos comienzan a adquirir una importancia creciente en este período de análisis 2024-2034.

Para el año 2034, se espera que los proyectos en operación y reposición en conjunto alcancen los 26 TWh, lo que correspondería a un 80,1% del consumo de energía eléctrica..

Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por Condición 2024-2034

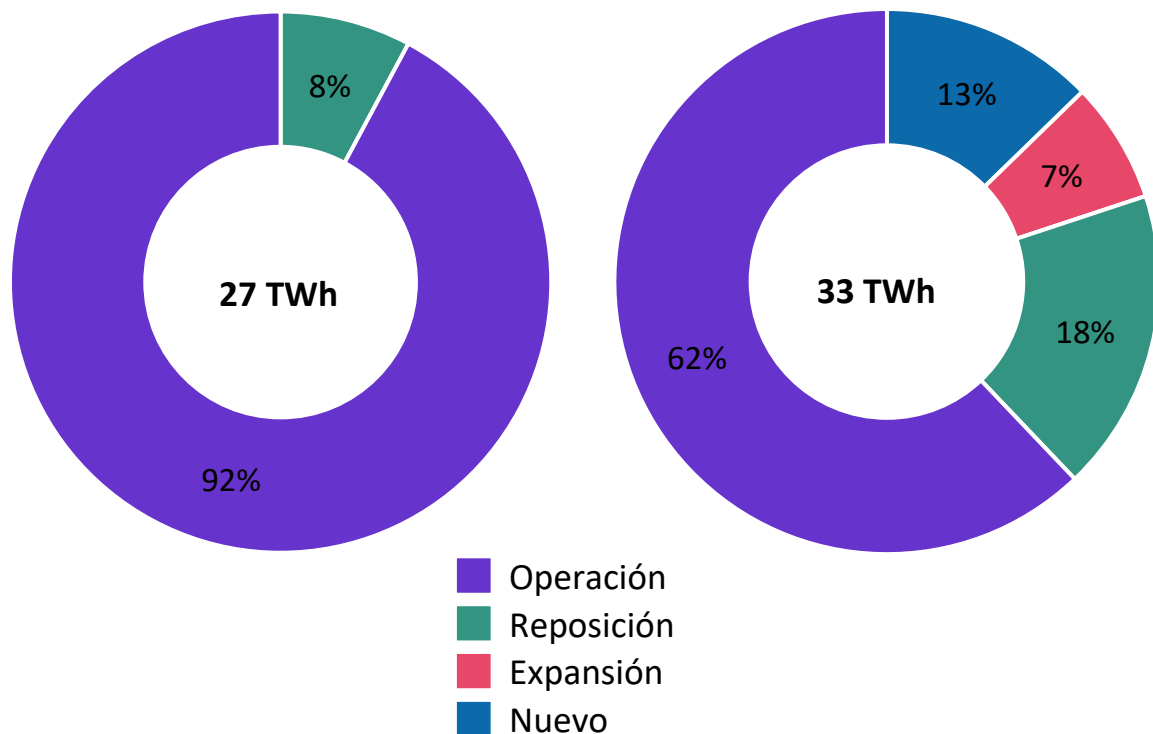


Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Proyección de consumo de electricidad: Según Tipo de inversión



Proyección de consumo de energía eléctrica en la minería del cobre: Por Condición 2024-2034



Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Al 2024 las faenas en **operación** representan el **92,2%** del consumo de energía eléctrica con **24,8 TWh**. Este consumo decae hasta llegar a **20,2 TWh** hacia el 2034, representando un **62,1%** ese año.

En paralelo, para algunas de las actuales operaciones se contemplan proyectos de reposición equivalentes a **5,8 TWh** y que corresponden a un **18,0%** al 2034.

También es posible observar proyectos de **expansión** que **alcanzarían un 2,3 TWh (7,2%)**, que en su conjunto permiten esperar una demanda de **8,2 TWh (25,2%** del total) al 2034.

En tanto, los proyectos **nuevos** pasarán a representar un **12,7%** en 2034, lo que en términos absolutos equivale a **4,1 TWh** para ese año.



Consumo esperado electricidad a nivel país

- Integración de Energías Renovables



Integración de Energías Renovables



En el contexto de:

El gran avance en el desarrollo de las energías renovables (ER)

Que el país a su vez ha avanzando en integrar las ER

El gran avance en el desarrollo de tecnologías para almacenamiento de ER

Se estima que habrá uso creciente de las ERs en el sector minero chileno y ya se han ido integrando a las operaciones

Integración de ERs:

A través de proyectos desarrollados por la propia minera para abastecerse, integrando en algún proceso como en lixiviación con el calentamiento de soluciones

A través de contratos PPA en los que la minera como cliente solicita a su generador que el suministro sea con energías renovables

A través de contratos PPA (Power Purchase Agreements) en los que la minera ha participado en la inversión del proyecto de energías renovables

Integración de Energías Renovables: Uso de ER en la minería del cobre chilena



La importancia de cómo se genera la energía va en aumento, impulsada por el cambio climático y los acuerdos internacionales para una economía baja en carbono. Incorporar energías renovables le da valor agregado al cobre chileno, mejora la aceptación social, y responde a exigencias ambientales, sociales y del mercado.

Porcentaje de potencial uso de Energía Renovable respecto a la demanda total de electricidad de la minería del cobre							
CONSUMO ELECTRICIDAD (TWH)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Por uso de Energías renovables	19,7	21,8	23,9	23,9	23,0	22,5	23,3
Consumo esperado minería del cobre	26,9	28,9	30,5	31,4	30,7	29,9	31,4
Porcentaje de potencial uso de energía renovables	73,5%	75,5%	78,2%	76,3%	75,0%	75,3%	74,1%

Fuente: Elaboración COCHILCO en base a información pública, 2025 y Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Para 2030 se estima que el **74%** de la electricidad usada en la minería del cobre provendrá de energías renovables (23 TWh)

Con un **promedio del 75%** en los próximos 6 años

Estas iniciativas reflejan un **compromiso concreto del sector minero con la sustentabilidad y mitigar y adaptarse al cambio climático.**

Integración de Energías Renovables: Uso de ER en la minería del cobre chilena



En el contexto de la transición energética, la minería del cobre en Chile está avanzando en la integración de energías renovables, aunque con diferencias según el tamaño de las operaciones.

Al 2030 se estima que en promedio la gran minería será responsable del 95% del consumo eléctrico del sector, mientras que la mediana minería representará el 5% restante.

Dentro de este panorama, se observa un esfuerzo importante por parte de ambos segmentos para incorporar fuentes limpias en su matriz energética. **Entre el año 2024 al 2030:**

- En promedio el **78%** de las operaciones de la gran minería están con suministro de renovables.
- La **mediana minería alcanza en promedio un 37%** de su consumo eléctrico proveniente de fuentes limpias.

Esta diferencia refleja tanto las capacidades técnicas como las condiciones contractuales que enfrenta cada segmento en la transición hacia una minería más sostenible.

Porcentaje de potencial uso de Energía Renovable respecto a la demanda de electricidad según tamaño de minería del cobre

CONSUMO ELECTRICIDAD (TWH)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Uso de ER en gran minería	25,6	27,5	29,1	29,8	29,0	28,3	29,7
Uso de ER en mediana minería	1,3	1,4	1,5	1,5	1,7	1,6	1,7
% Uso de ER dentro de gran minería	75,0%	77,1%	80,1%	78,3%	77,3%	77,9%	76,9%
% Uso de ER dentro de mediana minería	43,3%	42,8%	39,6%	36,8%	35,3%	30,1%	27,8%

Fuente: Elaboración COCHILCO en base a información pública. 2025:
Fuente: Proyección del consumo de energía eléctrica en la minería del cobre, Cochilco, 2025.

Comentarios Finales



La minería chilena del cobre la industria se enfrenta a una serie de desafíos estructurales que impactan en un mayor crecimiento esperado en su consumo de electricidad.

En efecto, el crecimiento esperado en producción de cobre –de un 5,6% entre 2024 y 2034-- es significativamente menor a la proyección de consumo eléctrico, que crecería un 21% durante el periodo considerado.

Esta mayor alza esperada en el consumo en relación a la producción responde a factores estructurales de la matriz productiva de la industria., dentro de los cuales destacan:

- ✓ El alto crecimiento esperado en la producción de concentrados en desmedro de cátodos electro-obtenidos (15% de crecimiento versus 34% de decrecimiento respectivamente en el periodo 2024-2034) situación que se atribuye al progresivo decaimiento de las reservas de minerales oxidables.
- ✓ Una producción enfocada en concentrados supone una mayor intensidad en el uso de plantas concentradoras, proceso que es altamente intensivo en energía eléctrica. En efecto, el uso de energía eléctrica a partir de este proceso aumentará de 15 TWh en 2024 a 19 TWh en 2034, representando un crecimiento de 23% entre los años considerados.
- ✓ El proceso de Concentradora, además de ser intensivo en electricidad, también lo es en otro recurso clave que es particularmente escaso en las zonas norteñas del país: el agua. Como respuesta, las operaciones mineras han recurrido progresivamente al uso de agua de mar, para lo cual se requiere de su impulsión hacia las faenas.
- ✓ Precisamente este proceso de impulsión tiende a ser particularmente intensivo en energía eléctrica, lo que vuelve a implicar un mayor uso de este recurso. De esta manera, vemos que el consumo eléctrico asociado al uso de agua de mar crecería de 3 TWh en 2024 a 5 TWh en 2034, aumentando un 63%.
- ✓ El envejecimiento de las minas y la continua caída en las leyes minerales conlleva un mayor mineral a procesar con mayor dureza y consecuentemente un mayor uso de electricidad y mayor consumo unitario en la Concentradora.



Comentarios Finales

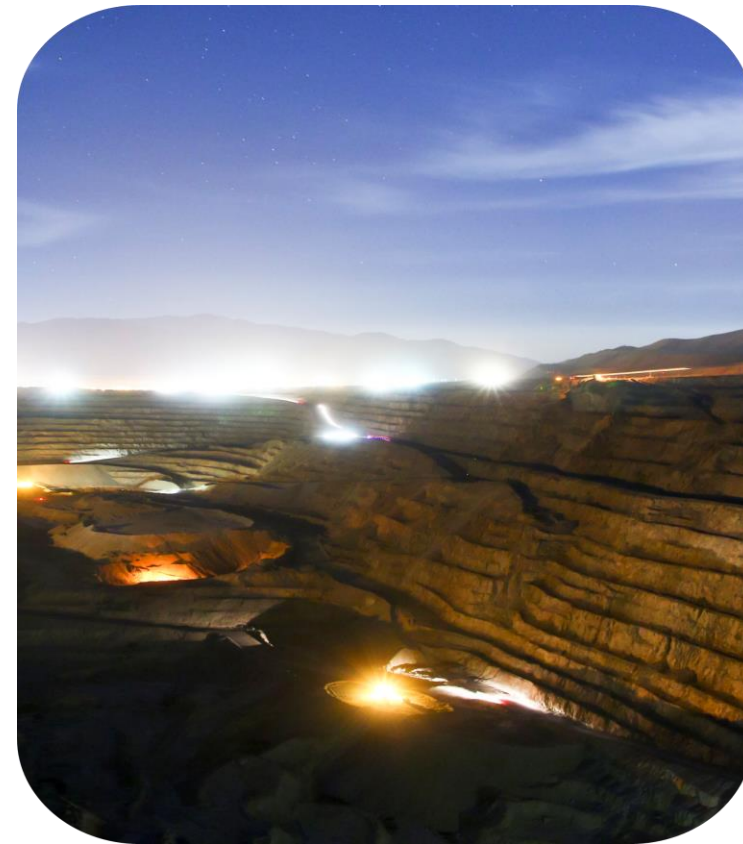
La minería chilena ha realizado y está progresando significativamente en el uso de Energías Renovables.

Un importante número de empresas mineras han ido realizando procesos de renegociación de contratos eléctricos:

- ✓ En 2024 el 74% del consumo eléctrico minero es de fuentes limpias con un promedio del 75% en los próximos 6 años.
- ✓ Lo anterior cobra una importancia especialmente alta considerando que se espera que el sector sea responsable de un promedio del 33% del consumo eléctrico nacional anual entre 2024 y 2034.

Esto muestra de esfuerzos concretos para mitigar las emisiones de efecto invernadero y contribuir al desarrollo sostenible del sector y de los compromisos que el país ha adoptado interna e internacionalmente para mitigar el cambio climático.

Y para que la industria siga desarrollándose de manera sustentable, necesita que el país cuente con una infraestructura necesaria para satisfacer la demanda esperada de electricidad de manera segura, a precios competitivos y con fuentes de suministro limpias





Análisis elaborado por la Comisión Chilena del Cobre

Analistas

Rosana Brantes Abarca

Jaime Moreno Rojas

Directora de Estudios y Políticas Públicas

Patricia Gamboa Lagos

Copyright by Cochilco, todos los derechos reservados.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este Informe, siempre que la fuente “Comisión Chilena del Cobre” y/o “Cochilco” sea citada, salvo que se indique lo contrario.



Gobierno
de Chile

gob.cl

**CHILE
AVANZA
CONTIGO**

