



Comisión
Chilena del
Cobre

Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

Proyección de consumo de energía en la minería del cobre 2019-2030

Rosana Brantes Abarca

Dirección de estudios y políticas públicas
Comisión Chilena del Cobre

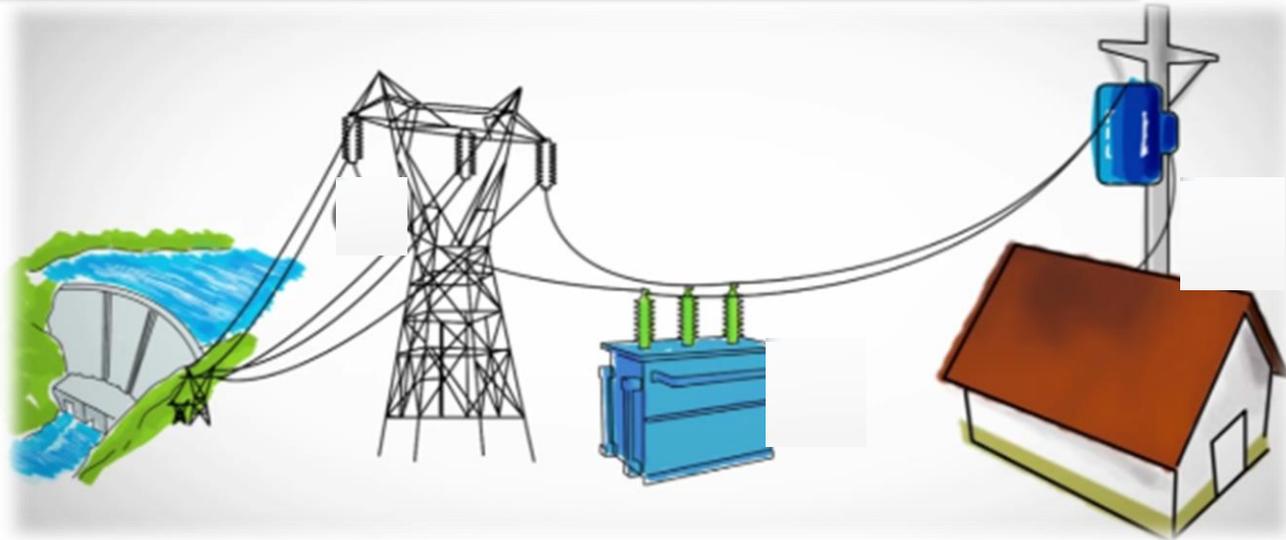
23 de Enero 2020

Proyección de consumo de energía eléctrica

- 1. Antecedentes**
- 2. Metodología**
- 3. Resultados**
- 4. Comentarios finales**

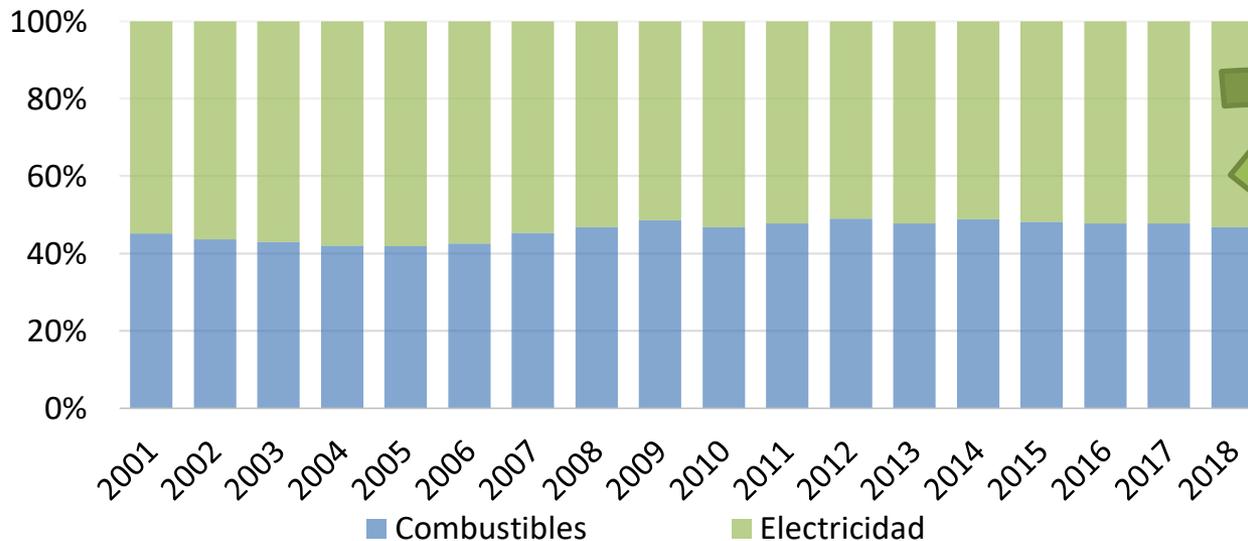


Antecedentes Electricidad en minería



Representa ~ 33% ,
1/3 del consumo de
energía eléctrica nacional

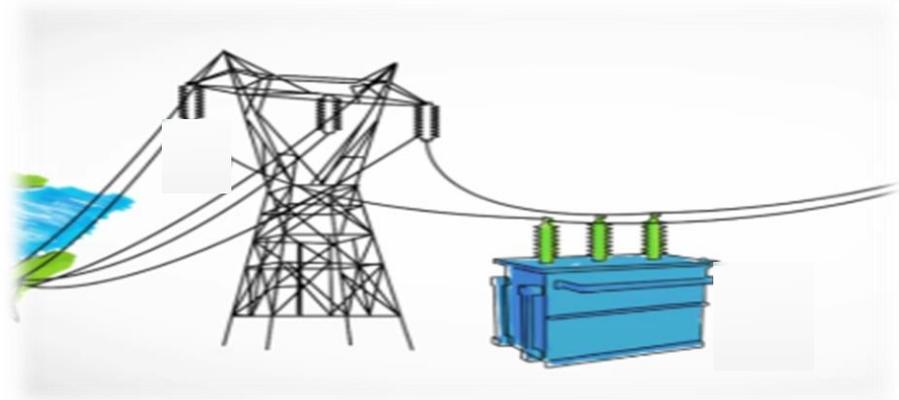
Participación según tipo de energía en el consumo total de energía de la minería del cobre, 2001-2018



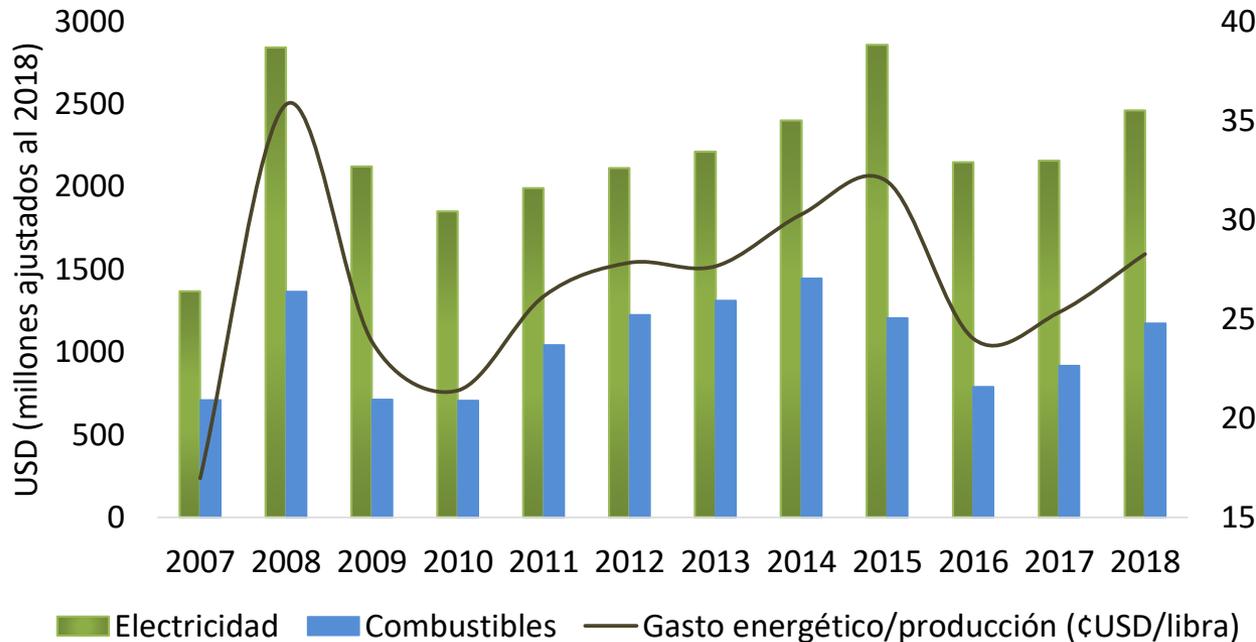
~ 53% del Consumo de
Energía total minero
(2018)

Fuente: Estudio Consumo de Energía 2001 -2018, Cochilco 2019

Antecedentes Electricidad en minería



Gasto energético agregado de la minería del cobre

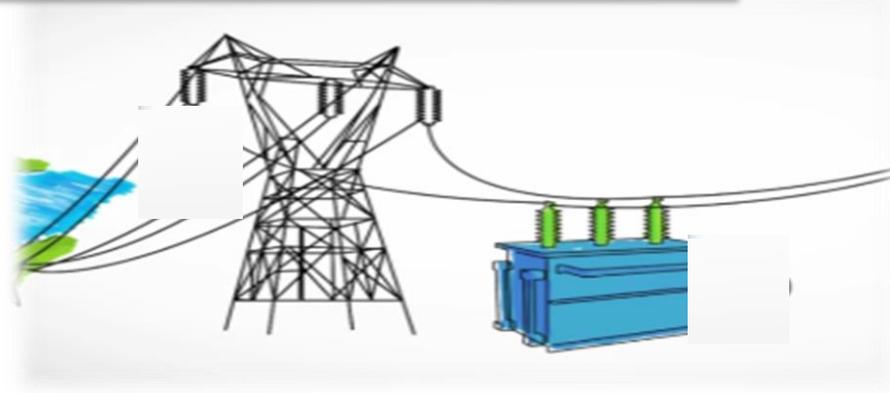


El gasto por consumo eléctrico son USD 2.459 millones frente a los USD 1174 millones del costo asociado al consumo de combustible durante el año 2018.

Electricidad: ~2/3 del costo de Energía minería del cobre

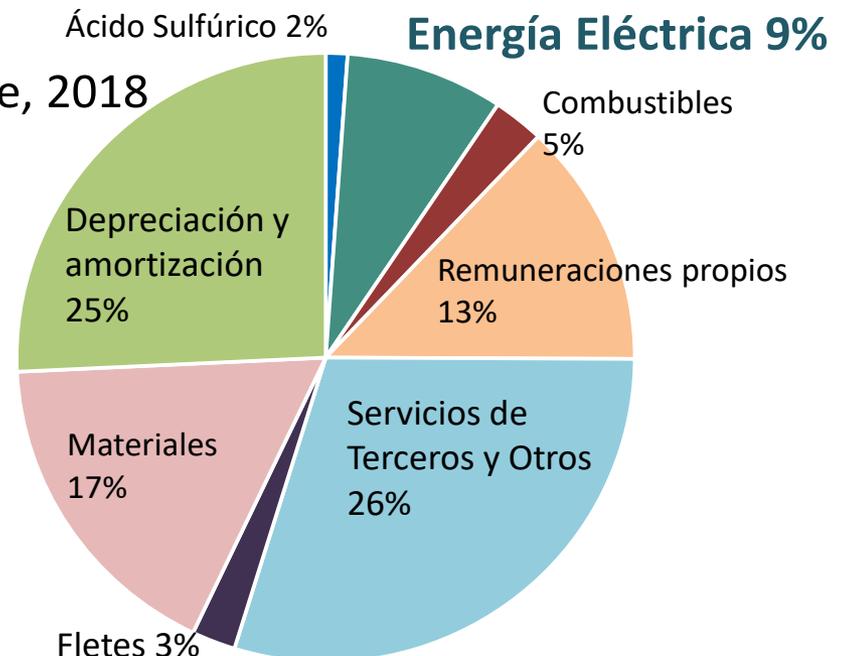
Fuente:: Cochilco en base a datos propios y de la Comisión Nacional de Energía.

Antecedentes Electricidad en minería



Costos Operacionales de la gran minería del cobre, 2018

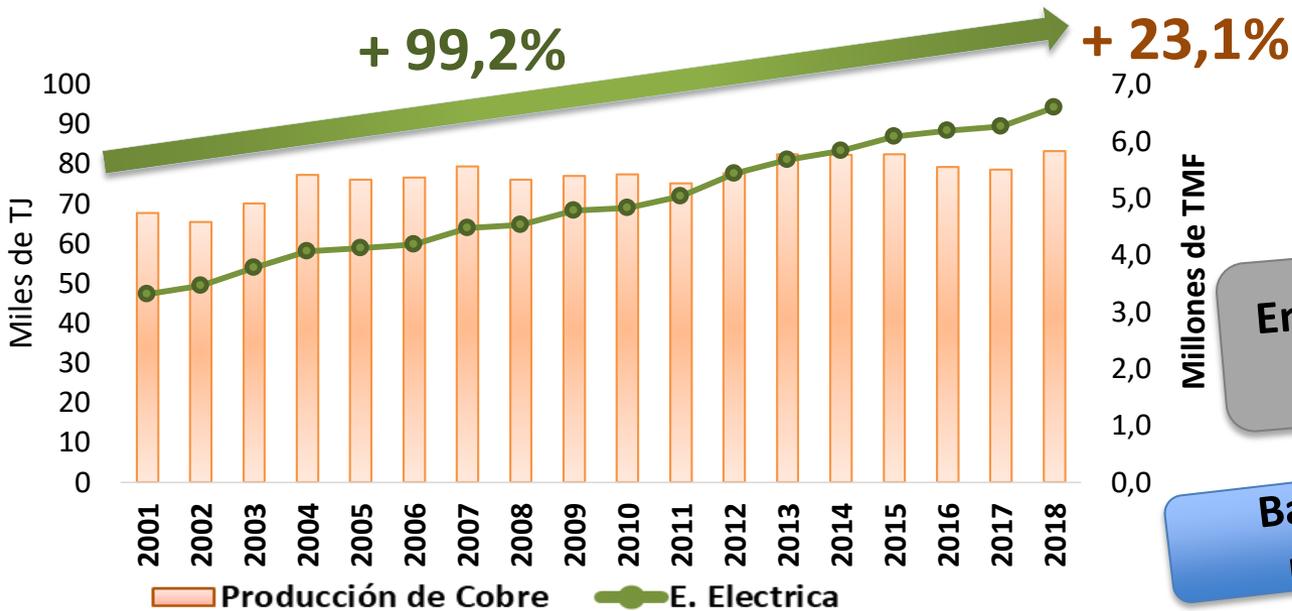
9% de los costos operacionales mineros



Fuente: Observatorio de Costos, Cochilco 2019

Antecedentes

Existe un desacoplamiento (negativo) entre los niveles de producción de cobre fino y el consumo de electricidad



Temas estructurales

Envejecimiento
Minas

Baja leyes
mineral

Mayor mineral
a procesar

Fuente: Estudio Consumo de energía 2001 -2018, Cochilco 2019
2001-2018

↑ Producción concentrados

+ 33% Concentrados



Antecedentes

Desacoplamiento (negativo) entre los niveles de producción de cobre fino y el consumo energético



2001-2018

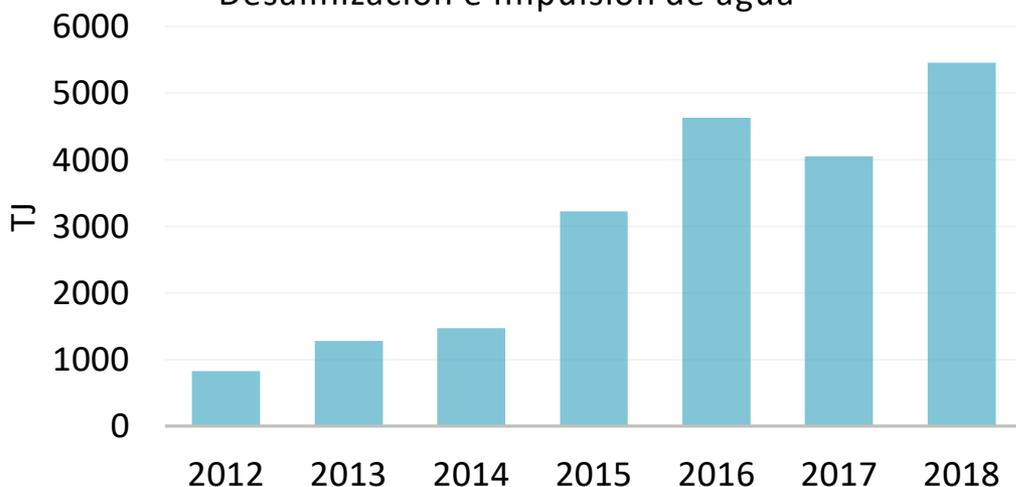
Producción concentrados

+ 33% Concentrados

Creciente Uso de Agua de mar



Desalinización e Impulsión de agua



+ 6,5 veces en los últimos 6 años

Temas estructurales

Envejecimiento Minas

Baja leyes mineral

Yacimientos más profundos

Mayores distancias de acarreo

Minería Sustentable

Uso Eficiente insumos críticos Agua y Energía

Metodología

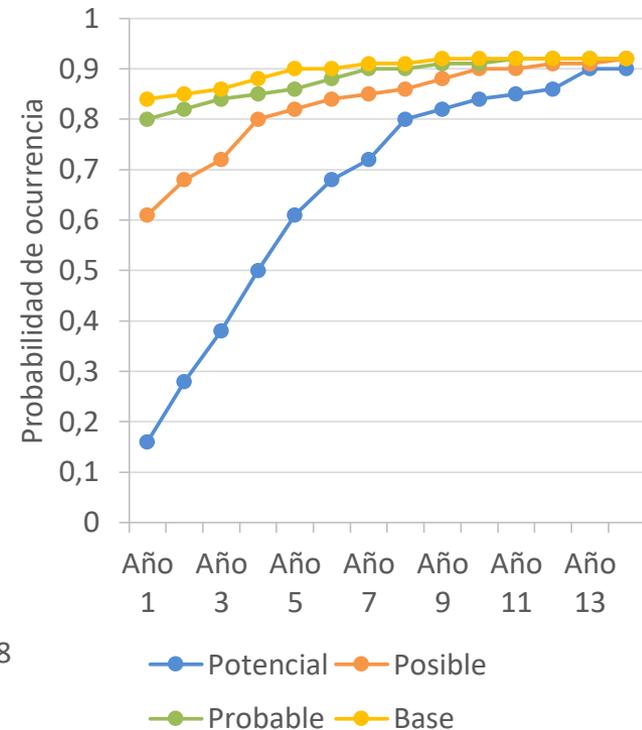
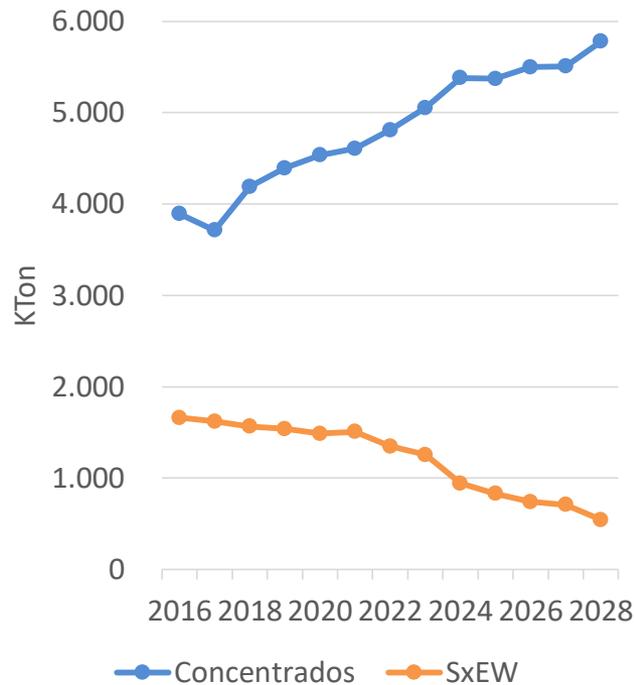


Metodología



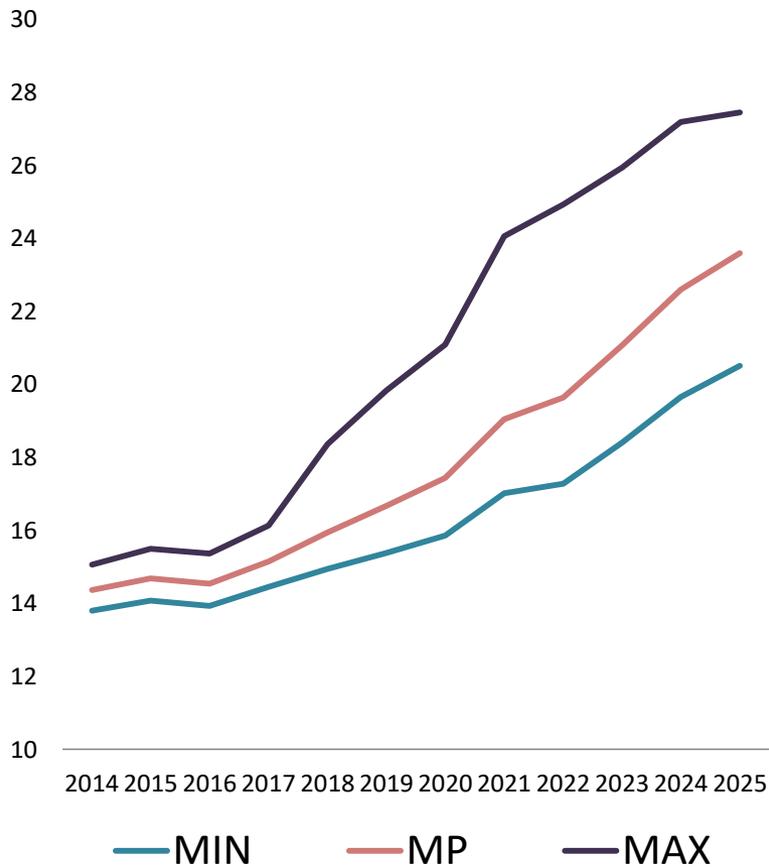
Se proyecta determinísticamente los coeficientes unitarios de consumo de electricidad por procesos de la minería del cobre periodo 2019 - 2030

Se efectúa una extrapolación en base a un ajuste logarítmico respecto de los consumos unitarios por procesos publicados por Cochilco en el periodo 2001 – 2018



Metodología

Escenarios



Valor Esperado



Resultados

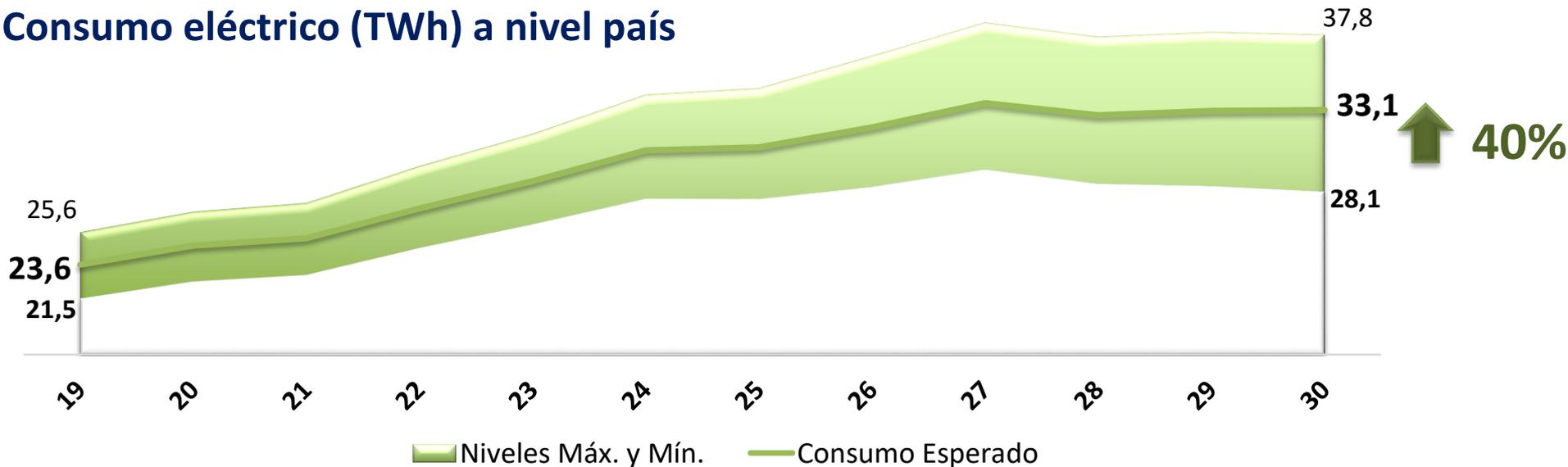
Los resultados muestran **la proyección de consumo anual de energía eléctrica entre el 2019 y 2030** según:

- Escenario de consumo
- Región
- Proceso
- Condicionalidad de operaciones y proyectos
- Tipo de proyecto

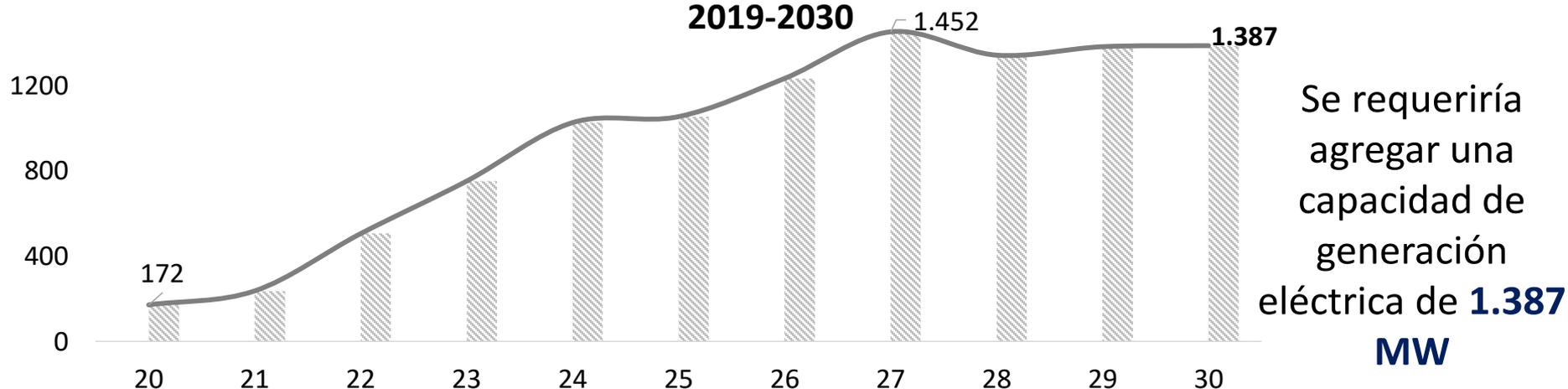


Resultados: Según escenarios de consumo

Consumo eléctrico (TWh) a nivel país



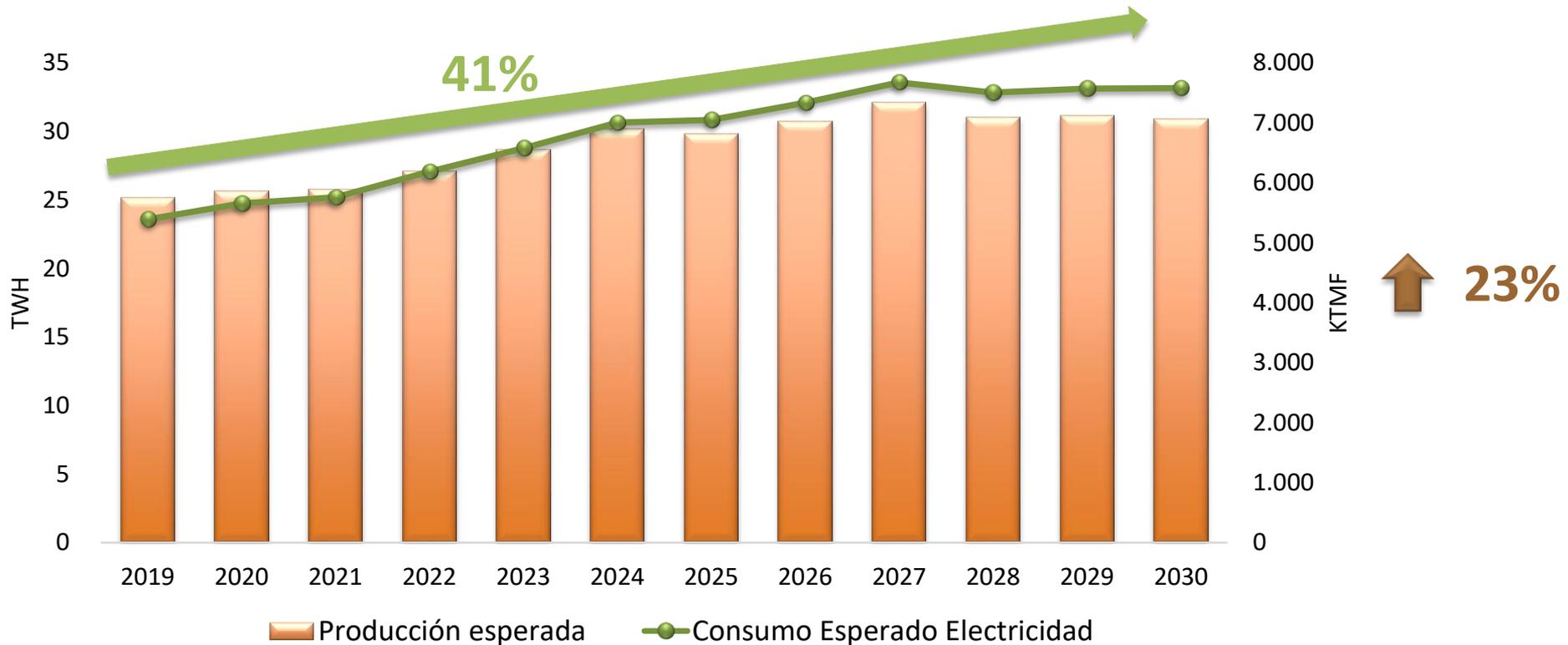
Proyección demanda acumulada de potencia eléctrica (MW) requerida por minería del cobre, 2019-2030



Se requeriría agregar una capacidad de generación eléctrica de **1.387 MW**

Fuente: Cochilco en base a datos propios y de la Comisión Nacional de Energía.

Resultados: Según escenarios de consumo



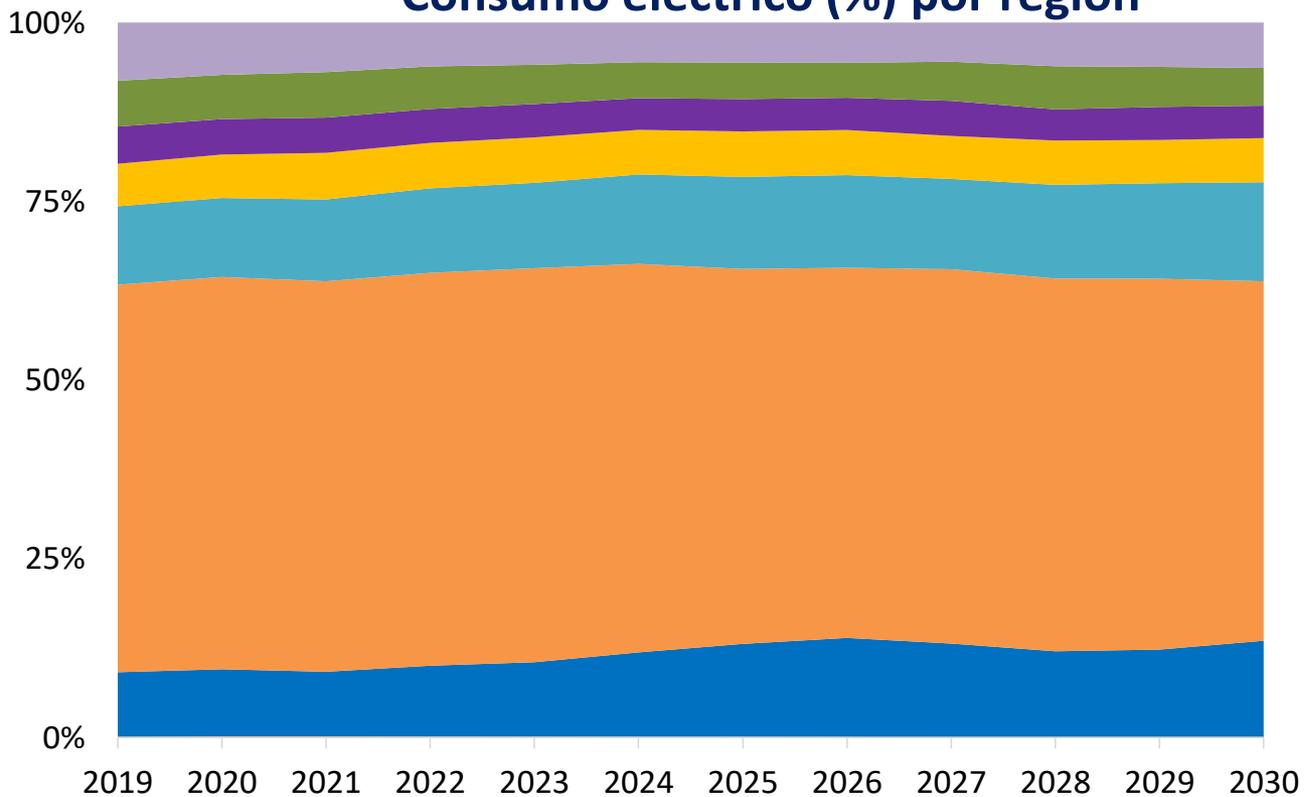
Variación trianual (%) del consumo eléctrico y producción cobre mina en Chile, 2019 – 2030

| Escenario | Variable | 19-21 | 22-24 | 25-27 | 28-30 |
|-----------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Máximo | Consumo energía eléctrica | 7,0 | 14,8 | 11,7 | 0,3 |
| | Producción cobre mina | 2,6 | 12,9 | 10,6 | -1,2 |
| Esperado | Consumo energía eléctrica | 6,9 | 13,3 | 8,9 | 0,9 |
| | Producción cobre mina | 2,5 | 11,3 | 7,6 | -0,5 |
| Mínimo | Consumo energía eléctrica | 6,7 | 12,3 | 6,7 | -1,6 |
| | Producción cobre mina | 2,3 | 10,3 | 5,4 | -3,2 |

Fuente: Cochilco

Resultados: Según Región

Consumo eléctrico (%) por región



- O'Higgins
- Valparaíso
- Metropolitana
- Coquimbo
- Atacama
- Antofagasta
- Tarapacá
- Arica y Parinacota



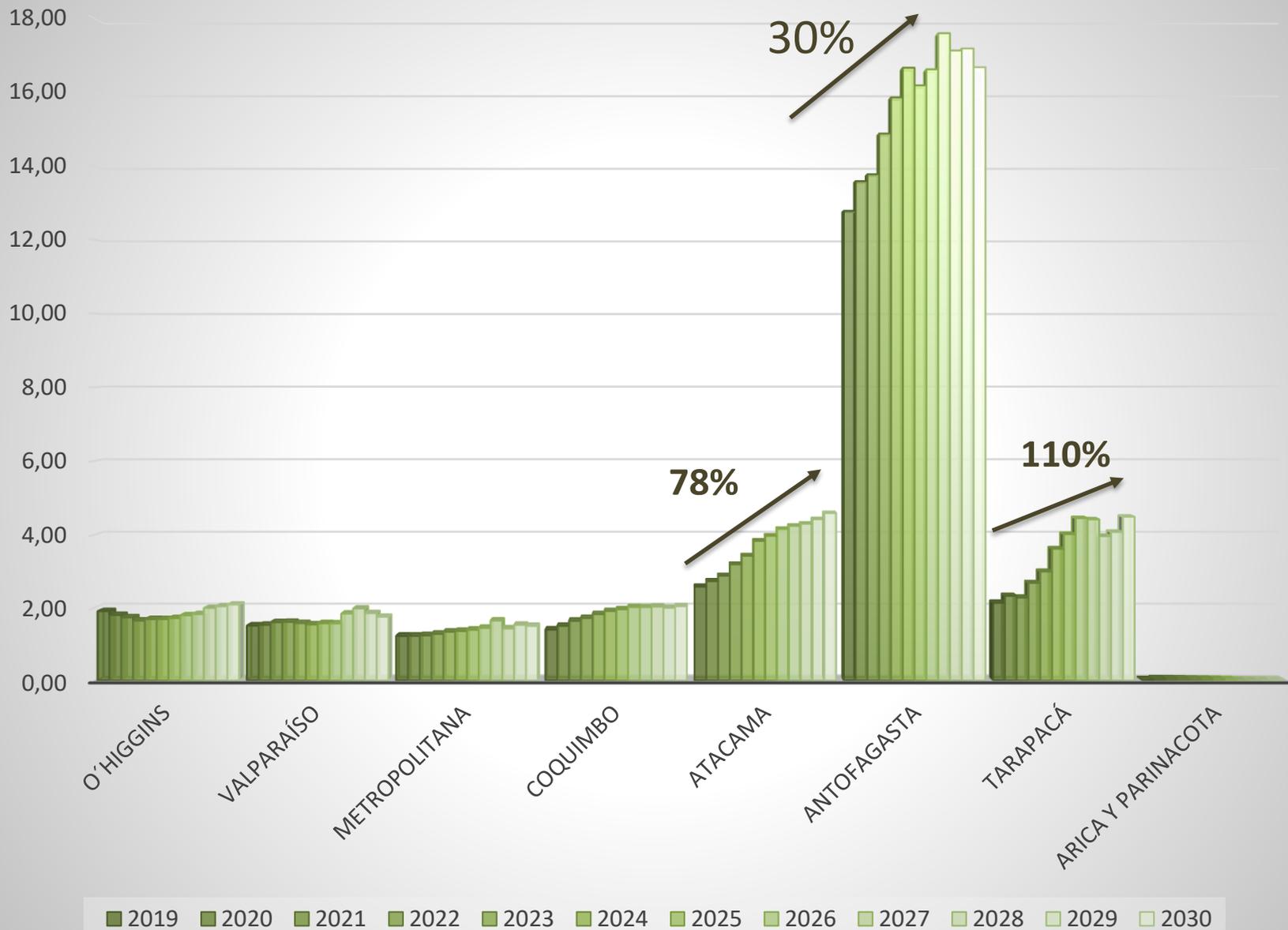
2019 **2030**

Antofagasta
12,8 TWh (54%) 16,7 TWh (50%)

Atacama
2,6 TWh (11%) 4,6 TWh (14%)

Tarapacá
2,1 TWh (9%) 4,5 TWh (14%)

Resultados: Según Región

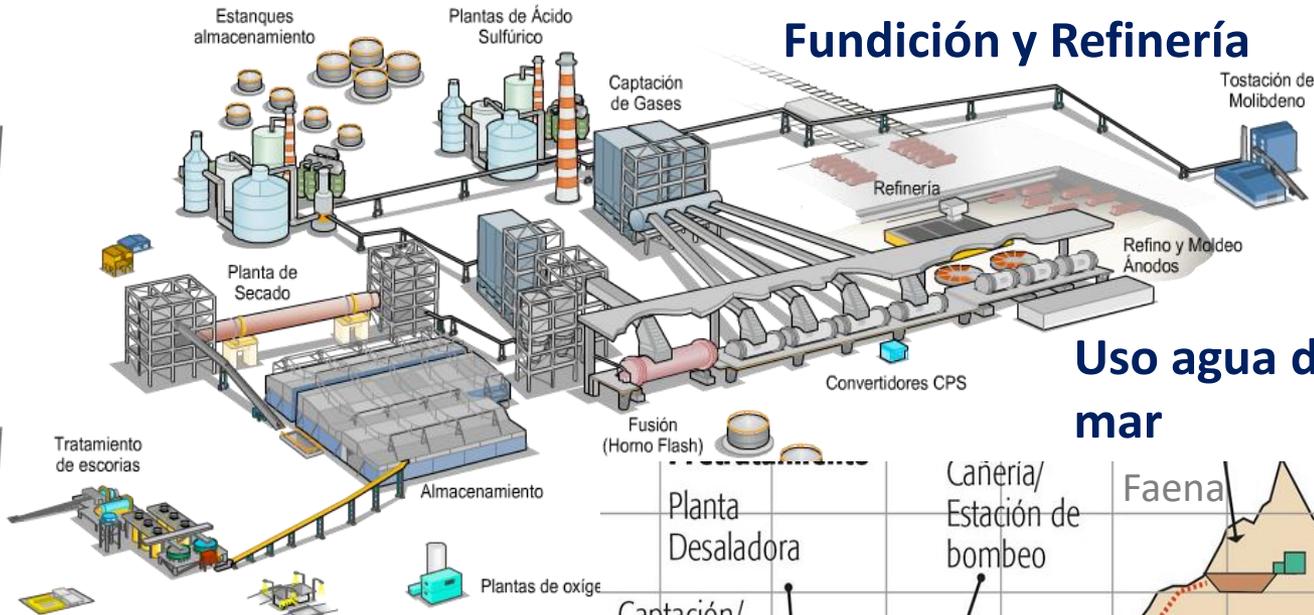
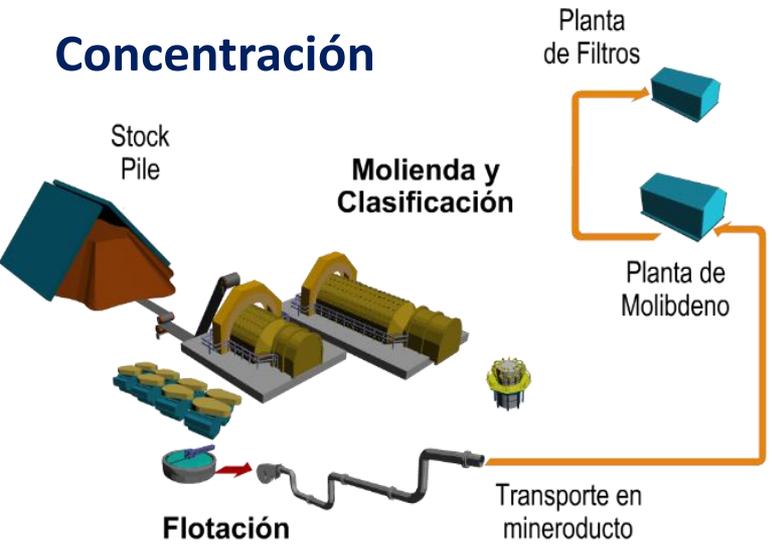


Resultados: Según procesos

Mina Rajo y Subte

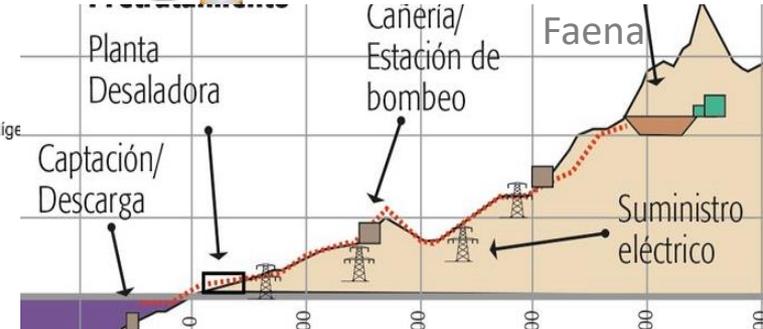


Concentración

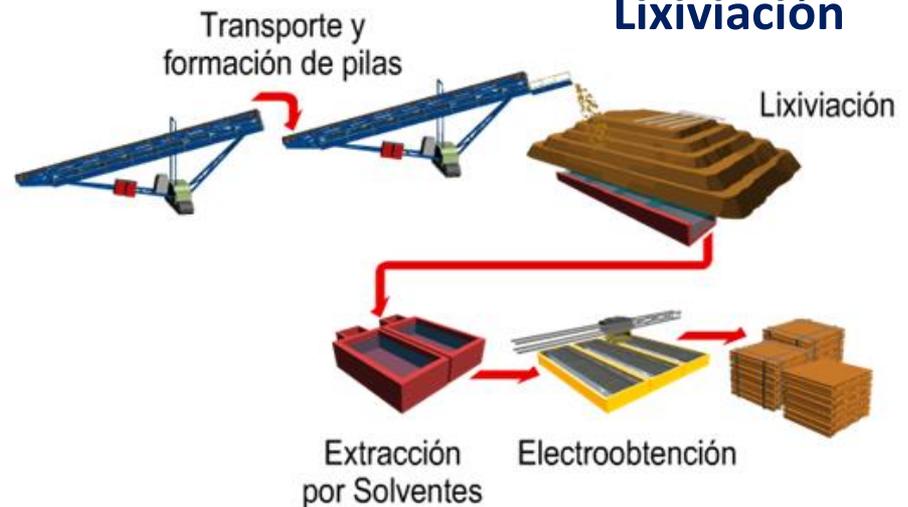


Fundición y Refinería

Uso agua de mar

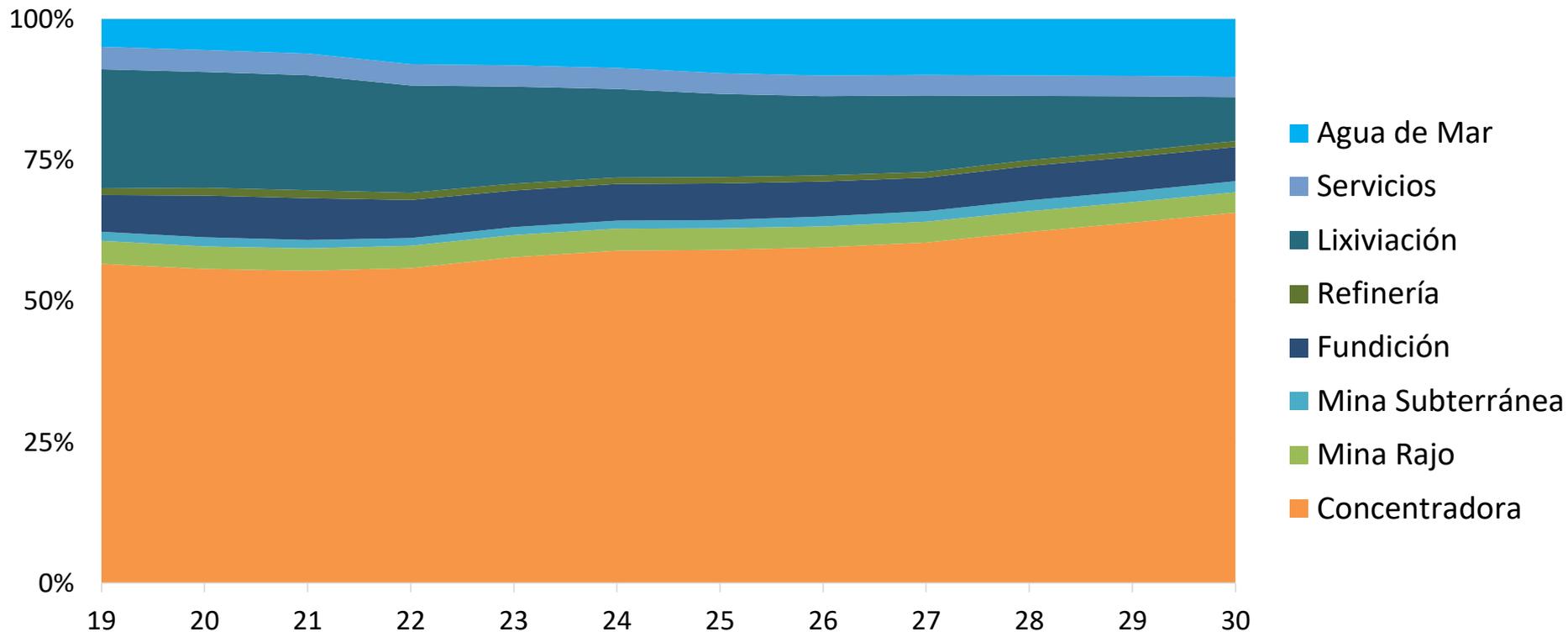


Lixiviación



Resultados: Según procesos

Consumo eléctrico (%) por Proceso



2019

2030

Concentradora

13,3 TWh (57%)

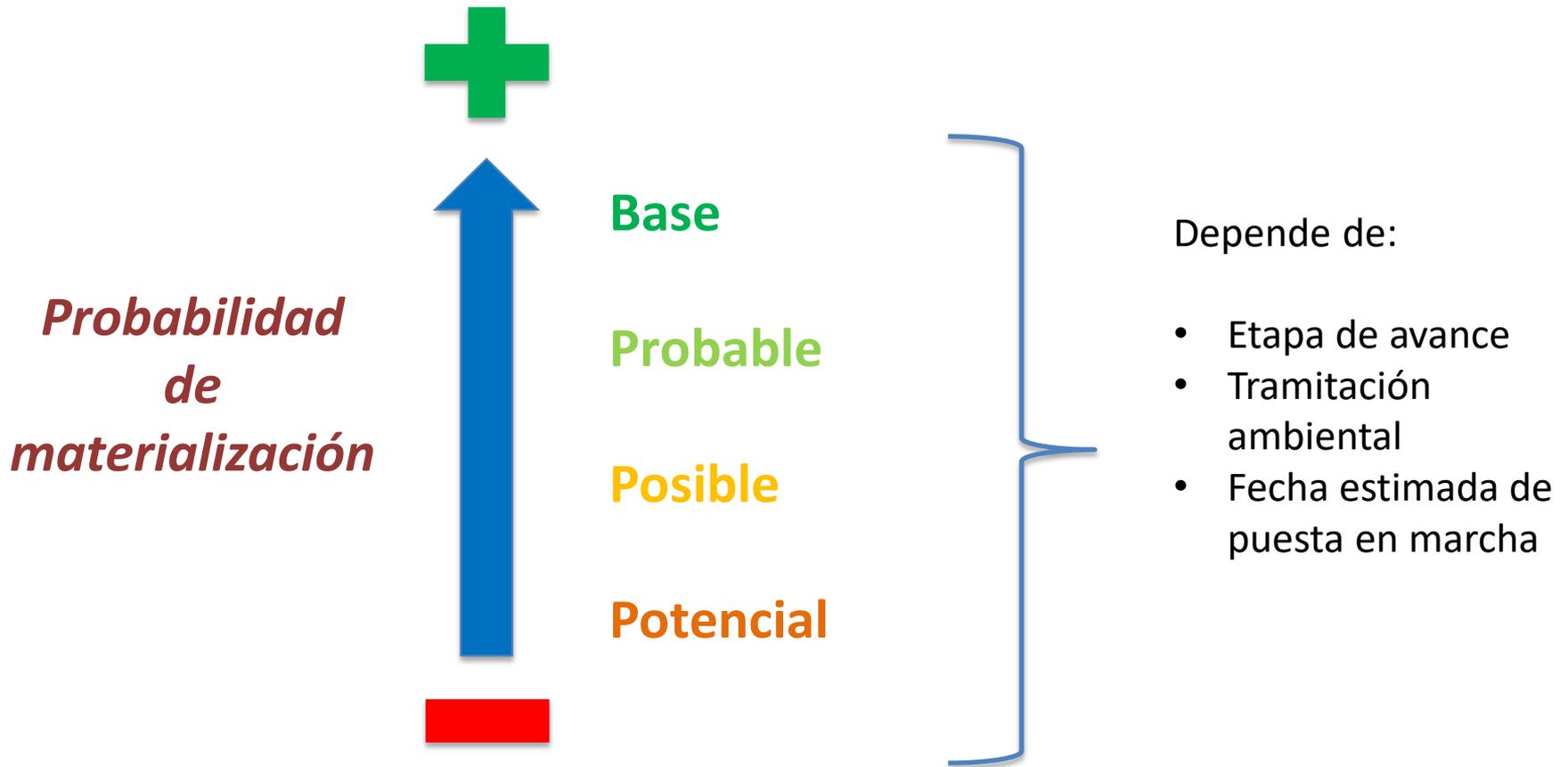
21,8 TWh (66%)

Agua de mar

1,2 TWh (5%)

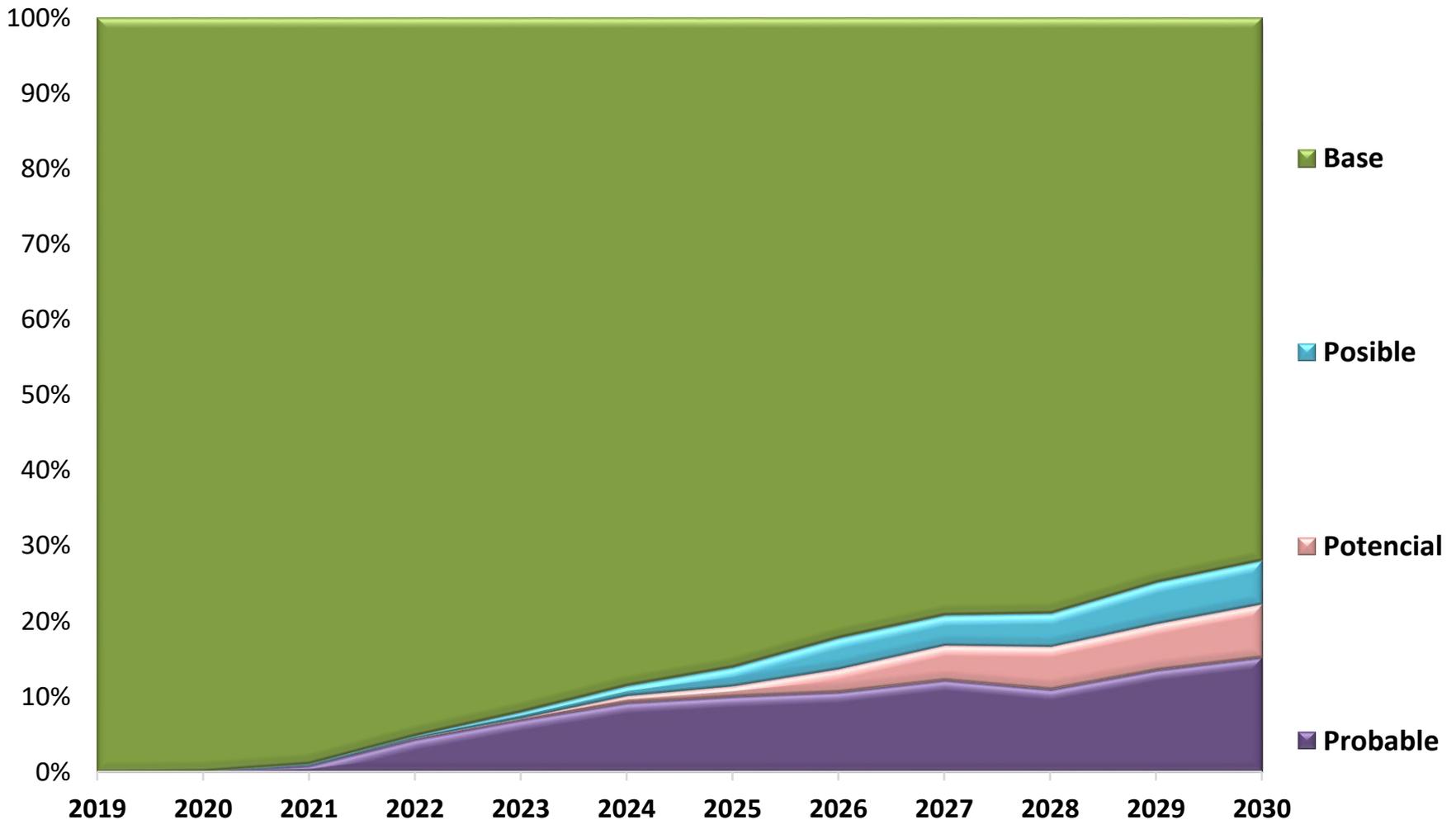
3,4 TWh (10%)

Resultados: Según condicionalidad de los proyectos



Resultados: Según condicionalidad de los proyectos

Consumo eléctrico (%) según condicionalidad de operaciones y proyectos



Resultados: Según tipo de proyecto

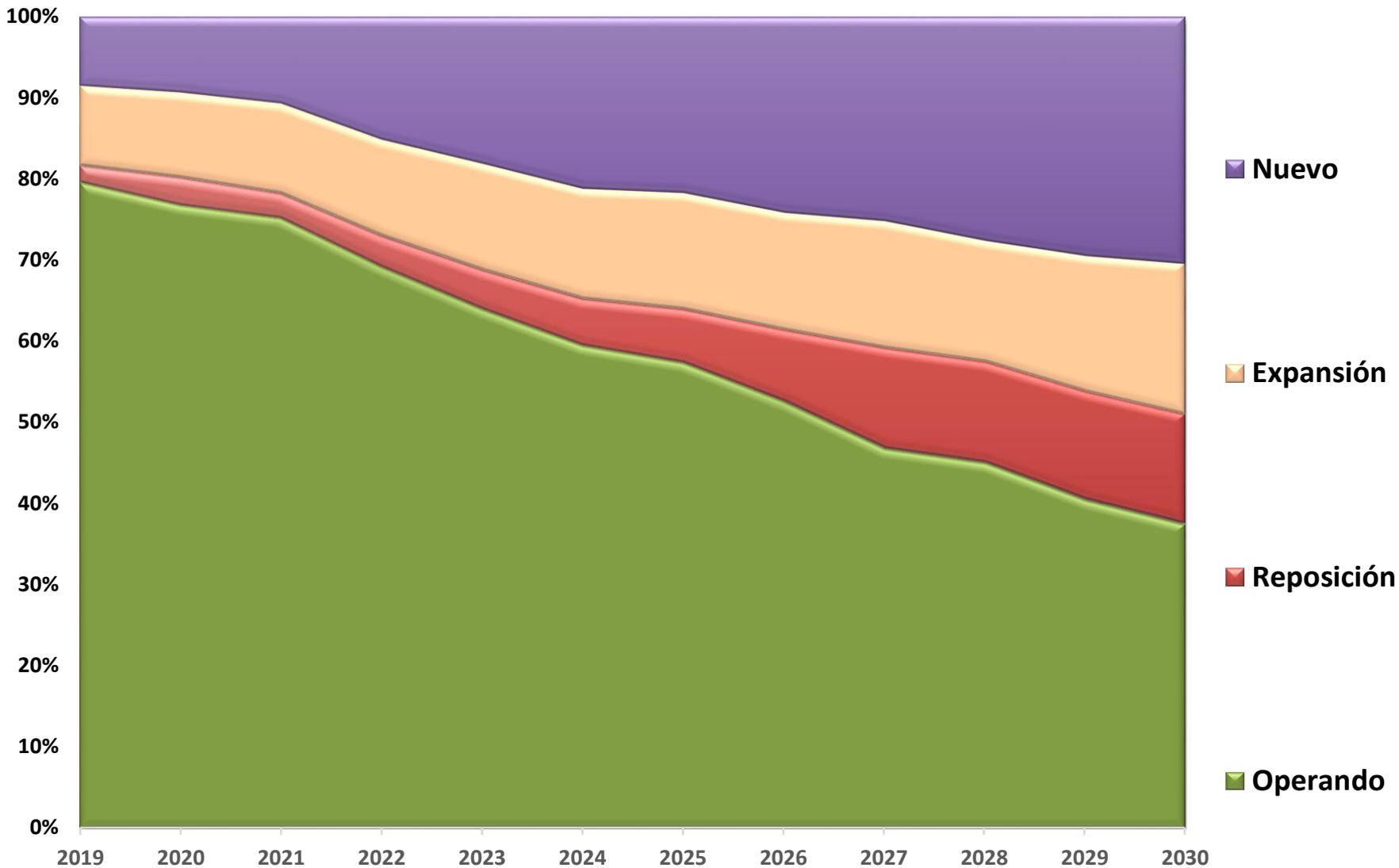
Operando

Expansión

Nuevo

Reposición

Resultados: Según tipo de proyecto

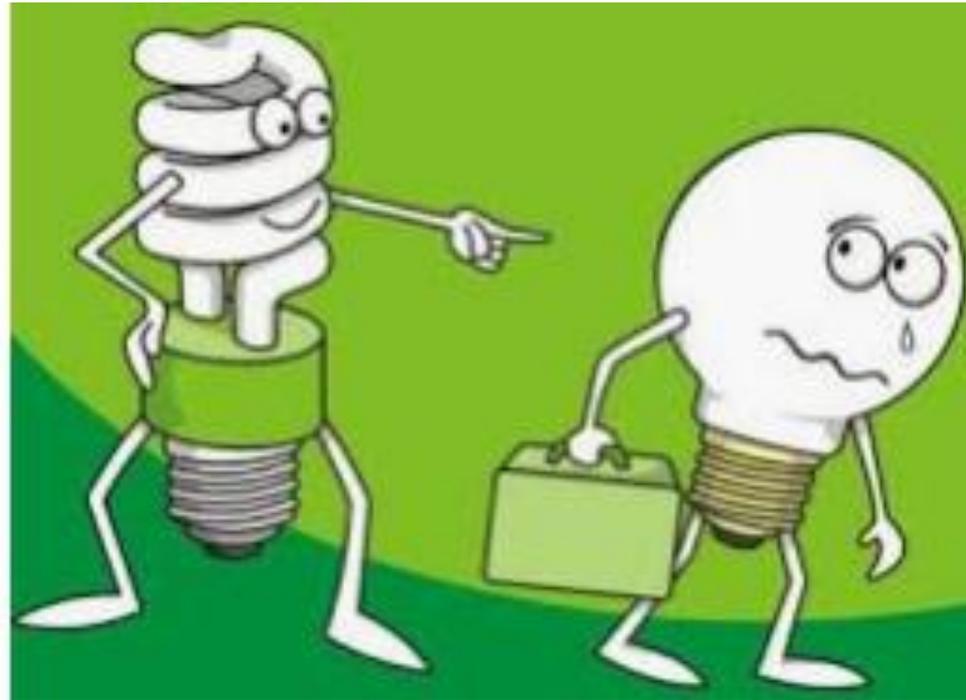


Comentarios finales

Nuevo Escenario Energético

**Sistema Eléctrico Nacional
(SEN)**

Electricidad sustentable



Ley de Eficiencia Energética

**Mejoras de eficiencia
energética**





Comisión
Chilena del
Cobre
Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

Proyección de consumo de energía en la minería del cobre 2019-2030

MUCHAS GRACIAS!

Rosana Brantes Abarca

Dirección de estudios y políticas públicas
Comisión Chilena del Cobre

23 de Enero 2020