



# DESDE EL COBRE A LA INNOVACIÓN

Roadmap Tecnológico de la Minería 2035

Mauro Valdés- Presidente Programa Minería Alta Ley  
Lanzamiento Innomine 2017 – Centro Innovación UC

# Chile, ¿país minero?



Chile es el **mayor productor de cobre del mundo** y posee el **30% de las reservas mundiales**



La **minería** ha concentrado más del **60% de las exportaciones** del país (promedio últimos 10 años)



Ha aportado un **20% de los ingresos fiscales** (promedio últimos 10 años)



Ha contribuido en un **13% al Producto Interno Bruto Nacional** (promedio últimos 10 años)



Concentra el **11% del empleo** (directo e indirecto)

---

## Rol del cobre:

1. Balanza de pagos
2. Ingresos fiscales
3. Contribución al ecosistema de innovación, tecnología y capacidades.

¿Puede el cobre asumir un nuevo rol en el desarrollo país y contribuir a la generación de innovación tecnológica y diversificación productiva?

Informe Minería y Desarrollo  
Sostenible en Chile: Hacia una Visión  
Compartida



Constitución Programa  
Nacional de Minería  
Alta Ley

Roadmap Tecnológico  
de la Minería 2035  
*Desde el Cobre a la Innovación*



Agenda Minería:  
Plataforma de  
Futuro para Chile



Constitución Alianza  
Valor Minero

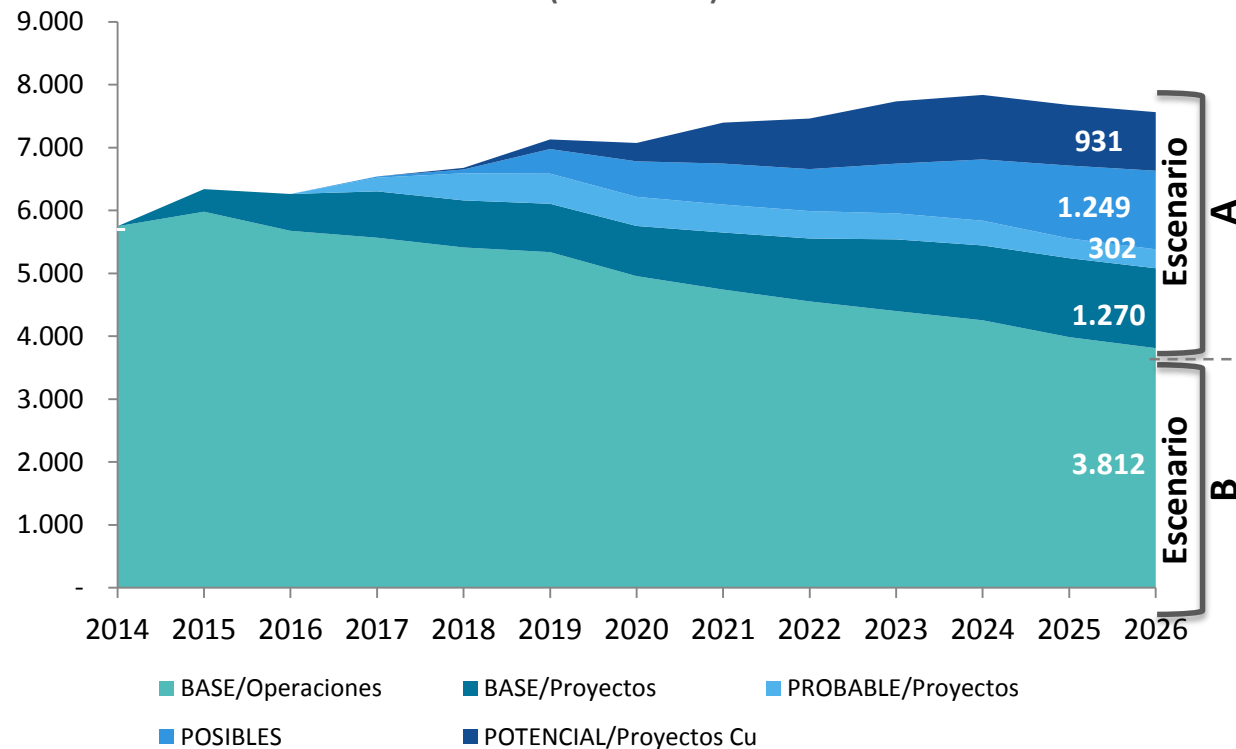
# Oportunidad:

## Potenciar el efecto multiplicador de la minería



Capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2026

(kt de Cu fin)



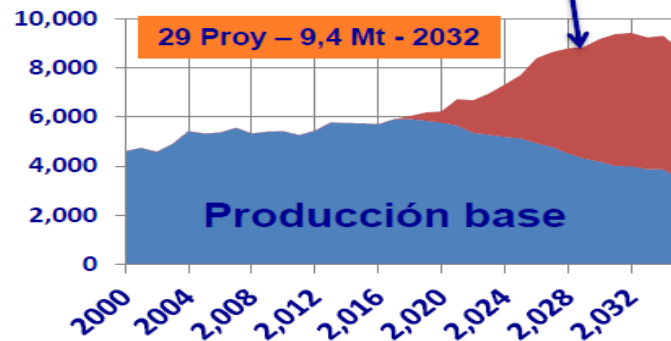
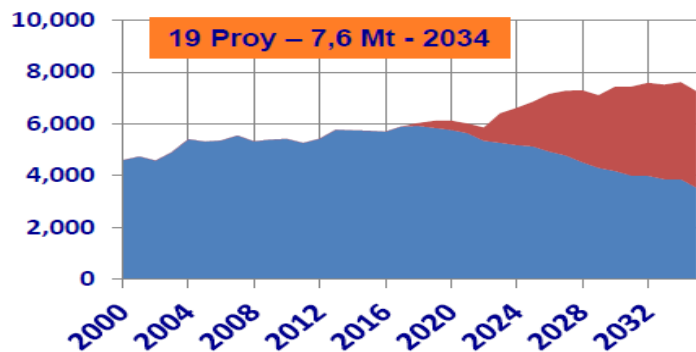
Además de fortalecer su competitividad y ampliar su base productiva, la minería genera las condiciones para que emerja un ecosistema de innovación, que facilite y sostenga una agenda de acción entre la industria minera, los proveedores y la comunidad científica  
La minería adquiere un nuevo rol en el desarrollo país.

Condición de bajo potencial. La minería pierde competitividad y participación de mercado. La escala y complejidad de los desafíos no permiten el desarrollo de conocimiento local. El potencial de la industria minera en el desarrollo país no se materializa

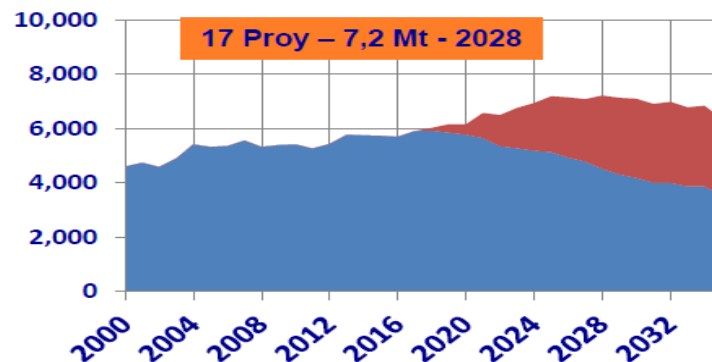
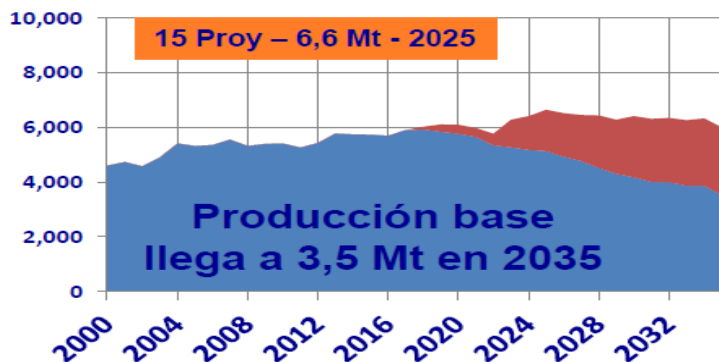
# Producción Chile (kton)

## Demanda Mundial Alta

## Nuevos proyectos



Chile -



Chile +

## Demanda Mundial Baja





# Desafíos de la minería chilena

## Condiciones de operación

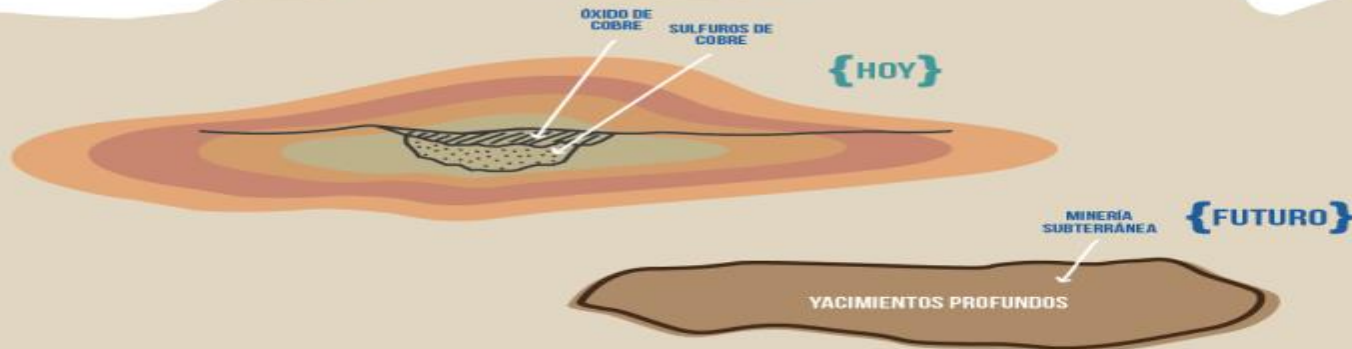
- Deterioro de la calidad de los yacimientos
- Profundidad y mayor dureza del mineral
- Minería en zona central

## Eficiencia en uso de energía y agua

- Al 2025 se proyecta un aumento de 66% en el consumo de agua, con un incremento significativo de uso de agua de mar
- El consumo energético proyectado al 2025 alcanza 39,5 TWh, lo cual constituye un aumento de 55% respecto del consumo actual

## Productividad y costos

- Los costos de la minería chilena se ha incrementado un 295% en la década 2003-2013
- Comisión Nacional de Productividad
- Proyectos futuros suponen aumento de la productividad de la mano de obra sin precedentes en un período breve de tiempo



Desarrollar una **industria de bienes y servicios** basada en **ciencia y tecnología** con aplicación en minería y **exportable** a otros sectores y países, para abordar los desafíos de **productividad** de la industria minera mediante la generación de un **ecosistema robusto de innovación** de manera asociativa entre **la industria, los proveedores, el sector científico-académico y el Estado.**





LÍNEA BASE 2015

META 2035



5,5 millones de toneladas métricas de cobre promedio producidas durante los últimos 10 años.

7,5 millones de toneladas de producción anual promedio en los próximos 20 años.



40% de producción en primeros cuartiles de costos de la industria a nivel global

80% de producción en primeros cuartiles de costos de la industria a nivel global.



65 empresas proveedoras de clase mundial

250 empresas proveedoras de clase mundial



US 537 millones en exportaciones de bienes y servicios vinculados a minería

US 4.000 millones en exportaciones de bienes y servicios vinculados a minería.

# PROCESO CONSTRUCCIÓN ROADMAP



1.600

Horas de  
trabajo



70

Entrevistas  
con actores  
clave



+90

Actores  
participantes  
en talleres



63

Instituciones  
involucradas



17

Desafíos



58

Soluciones



109

Líneas de I+D



3

Mesas técnicas  
con expertos



1

Taller de  
priorización  
de desafíos



Compañías  
Mineras



Empresas  
Proveedoras



Asociaciones  
Gremiales



Universidades y  
Centros de I+D



Entidades  
Estatales

NÚCLEOS  
TRACCIONANTES

Relaves

Fundición y refinería

Operaciones y planificación minera

Concentración de minerales

Hidrometalurgia

NÚCLEOS  
HABILITADORES

Capital humano

Proveedores e innovación

Minería inteligente

2035

Producción de 8,5 millones de toneladas

80% de la producción en primeros cuartiles de costos de la industria a nivel global

250 empresas proveedoras de clase mundial

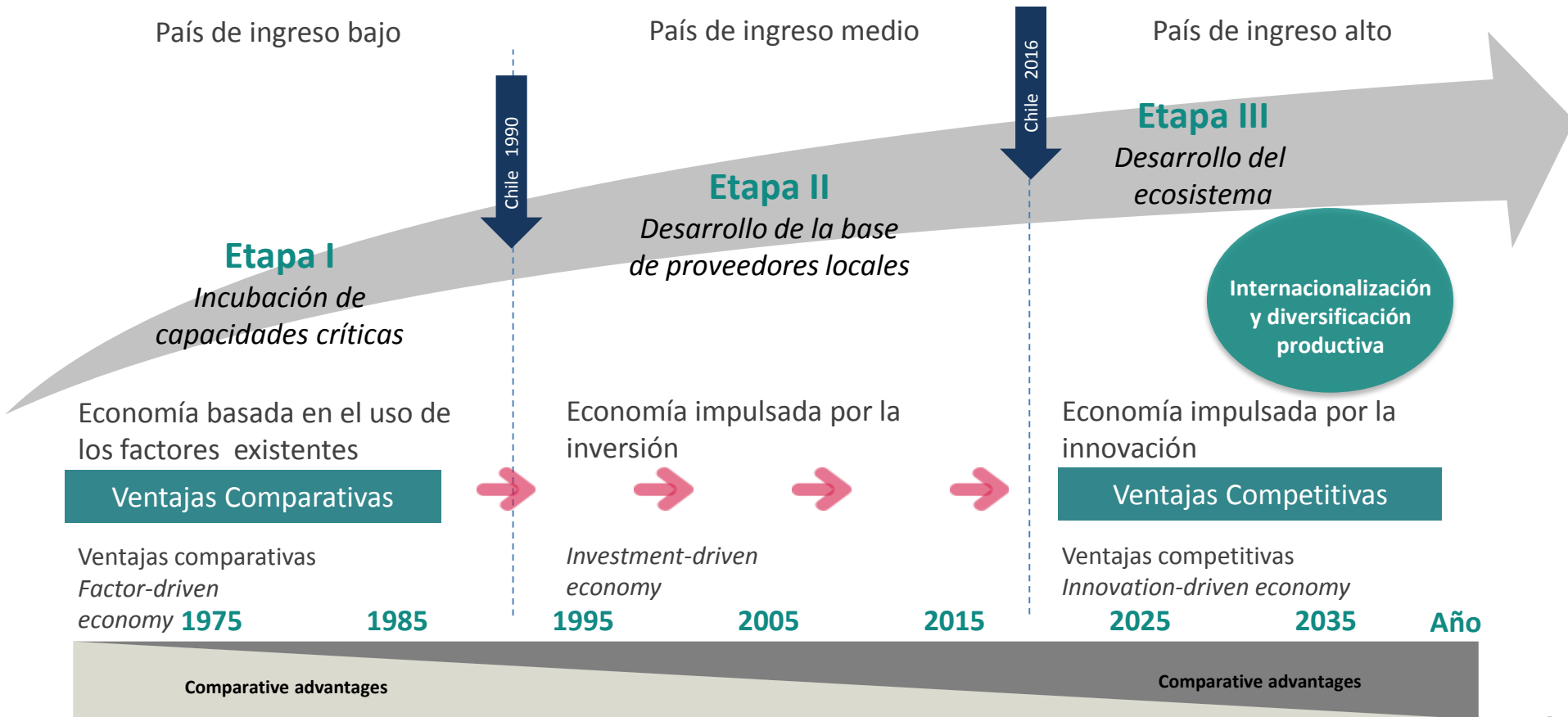
US\$ 4.000 millones en exportaciones de bienes y servicios

## PROYECTOS APROBADOS FIE

- CENTRO DE PILOTAJE A ESCALA INDUSTRIAL
- PROGRAMA INNOVACIÓN ABIERTA (PROVEEDORES) EN MINERÍA
- PROGRAMA TECNOLÓGICO DE MONITOREO EN LÍNEA DE RELAVES (TRANQUE INCLUSIVO)
- TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE METALES DE VALOR
- CENTRO DE TRANSFERENCIA PARA LA FORMACIÓN TÉCNICA EN MINERÍA

# El desarrollo minero como una meta dinámica

Etapas sucesivas en un proceso evolutivo y de largo aliento



# La falsa dicotomía que nos atrapó durante el siglo XX

Un nuevo paradigma para las economías mineras, mirando el siglo 21

## Siglo XX

Ejes del debate

RRNN (Minerales)



Conocimiento  
Tecnología

Estado



Mercado

Relación  
transaccional  
Estado -  
Mercado

## Siglo XXI

Nuevos ejes del debate

RRNN como

actividad basada  
en conocimiento

*Países  
Mineros  
del Siglo  
XXI*

*Siglo  
XX*

Coordinando la transición



RRNN como  
actividad rentista



La experiencia chilena:  
¿proxima etapa?

Una visión  
compartida:  
Consenso  
Publico-Privado  
y Valor  
Compartido



# DESDE EL COBRE A LA INNOVACIÓN

Roadmap Tecnológico de la Minería 2035

[www.programaaltaley.cl](http://www.programaaltaley.cl)

[info@programaaltaley.cl](mailto:info@programaaltaley.cl)



@programaaltaley

