

# Experiencia práctica Plan de cierre faena minera PUCOBRE

Alex Araya - David Sanz  
Santiago, 11 de Julio 2017



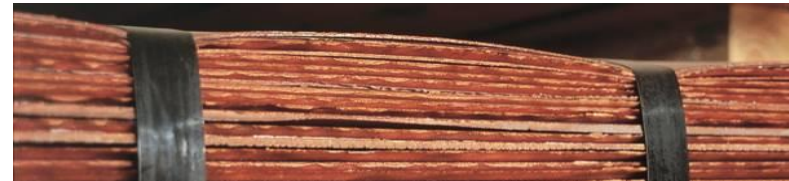
PASIÓN POR LA  
EXCELENCIA  
**2018**

# Agenda

- Pucobre
- Calculo de Vida Útil
- Garantías financieras
- Conclusiones



- **Productor establecido de cátodos y concentrados de cobre**
  - Producción anual de ~40kt Cu y ~18koz Au
  - Experiencia en minería, flotación y SX-EW
  - Foco en excelencia operacional (seguridad y productividad)
- **Portafolio atractivo de activos mineros, proyectos brown y greenfield y prospectos de exploración**
  - 3 minas subterráneas y 2 plantas de beneficio
  - Proyecto El Espino con RCA aprobada, elaborando permisos
  - Proyecto Tovaku en etapa de estudio de factibilidad
  - Portafolio de exploraciones extenso
- **Fuertes raíces locales en la región de Atacama, con un compromiso probado para desarrollar y vincularse con las comunidades**
- **Empresa minera metálica listada en la Bolsa**
  - Empresa de capitales 100% chilenos, con inversiones en Atacama y proyectos en Antofagasta y Coquimbo



# Pucobre I Operaciones en Atacama

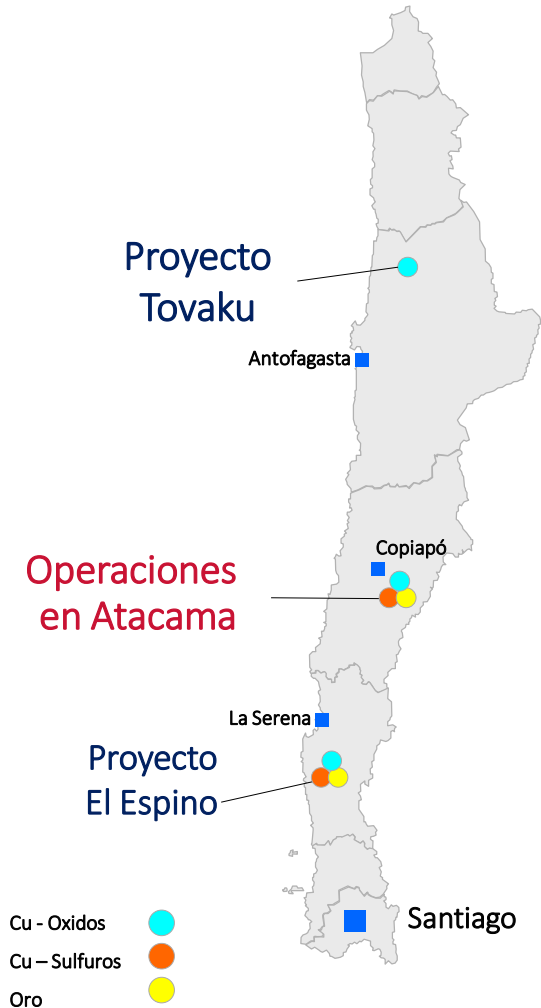
- 680 km al norte de Santiago, en la Provincia de Copiapó en la región de Atacama
  - Distrito minero Punta del Cobre
- 15 km de Copiapó y 3 km de la localidad de Tierra Amarilla
- Vecinos del distrito : Candelaria, Carola, COEMIN y Atacama Kozan
- Altura de 550m sobre nivel del mar y 60km del océano pacífico
- Condiciones favorables para operación continua a lo largo del año
- Buen acceso a infraestructura
  - Cercano a fundiciones
  - Alternativas de puertos
  - Opciones competitivas de suministro eléctrico



**La ubicación permite operaciones mineras eficientes a lo largo del año**



Operaciones en Atacama	Proyecto El Espino	Otros proyectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operando desde 1989</li> <li>3 minas en operación: Punta del Cobre, Mantos de Cobre y Granate</li> <li>Sulfuros y Oxidos procesados en Planta San José y Planta Biocobre</li> <li>Producción de concentrados de cobre-oro, y cátodos de cobre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% Pucobre</li> <li>Estudio de Factibilidad Bancable desarrollado y RCA aprobada</li> <li>Elaborando permisos sectoriales y PAS</li> <li>Producción de concentrado de cobre y oro conteniendo ~38kt Cu y ~22koz Au por año</li> <li>Rajo abierto y planta de flotación usando agua de mar</li> </ul>	<p><u>Proyecto Tovaku</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualmente terminando estudio de factibilidad</li> <li>Producción de cátodos de cobre</li> </ul> <p><u>Prospectos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedad minera en el norte de Chile</li> </ul>



# Hitos Plan de Cierre de Faena Pucobre

2006 - 2013

Se autorizaron 7 PCFM bajo título X RSM

- 4 minas
- 2 plantas
- 1 tranque

2014

Se presentó PCFM Corporativo bajo régimen transitorio Ley CFM

2015

Se actualizó VU por la modificación de Ley CFM

SNGM dictó Resolución Exenta que aprobó el PCFM Pucobre

Se dispuso la primera BG a nombre del SNGM por 81.578 UF

2016

Se dispuso la segunda BG a nombre del SNGM por 105.986 UF

Se actualizó monto de Garantía Financiera por devolución de BG DGA del tranque de relaves

Se inició actualización del PCFM bajo régimen general por nuevas instalaciones y ampliación de existentes

2017

Se dispondrá la tercera BG a nombre del SNGM por 129.466 UF (Costo 260 UF)

Se auditarán instalaciones cerradas

Se ingresará a SNGM PCFM bajo régimen general (Atacama)

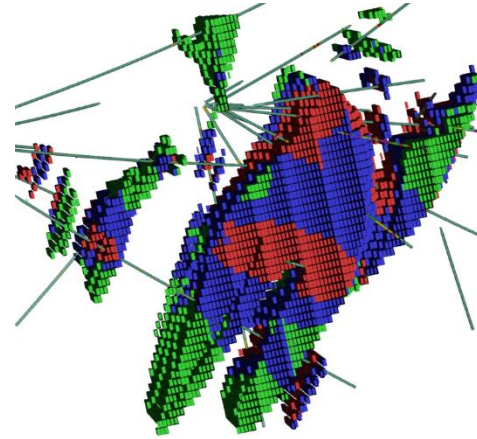
Se elaborará PCFM bajo régimen general faena El Espino (Coquimbo)

Ley 20.551

Reservas y/o Recursos

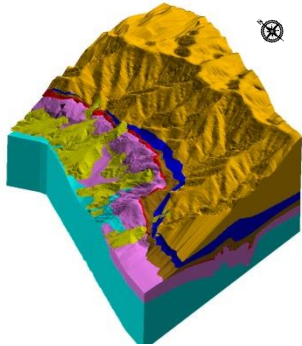
Niveles anuales de extracción

Pucobre



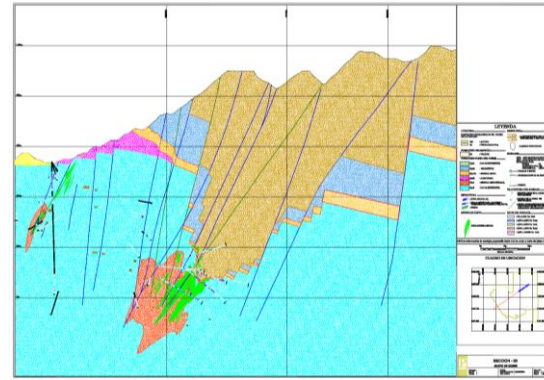
Capacidad de extracción de mineral <500 kton/mes

Geología local



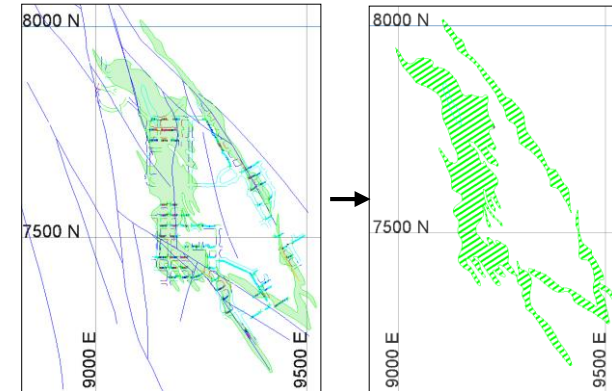
Conocimiento litológico y de leyes

Secciones



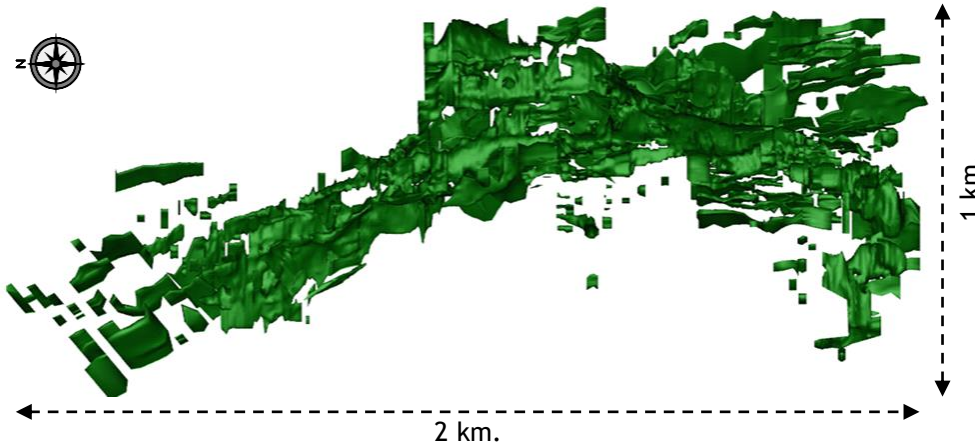
Interpretación basada en litología y leyes

Plantas de control



Interpretación basada en litología y leyes

Modelo geológico 3D  
(Cut off > 0.3%)

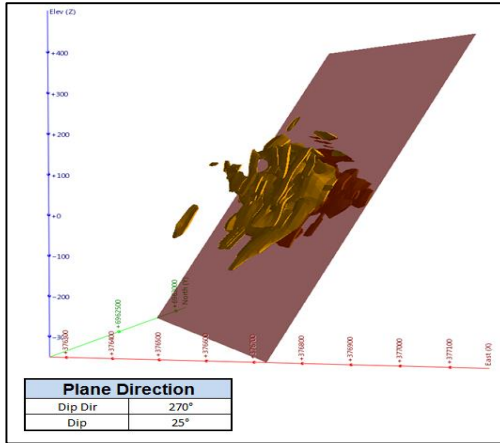


Back flagging  
(Cut off > 0.3%)

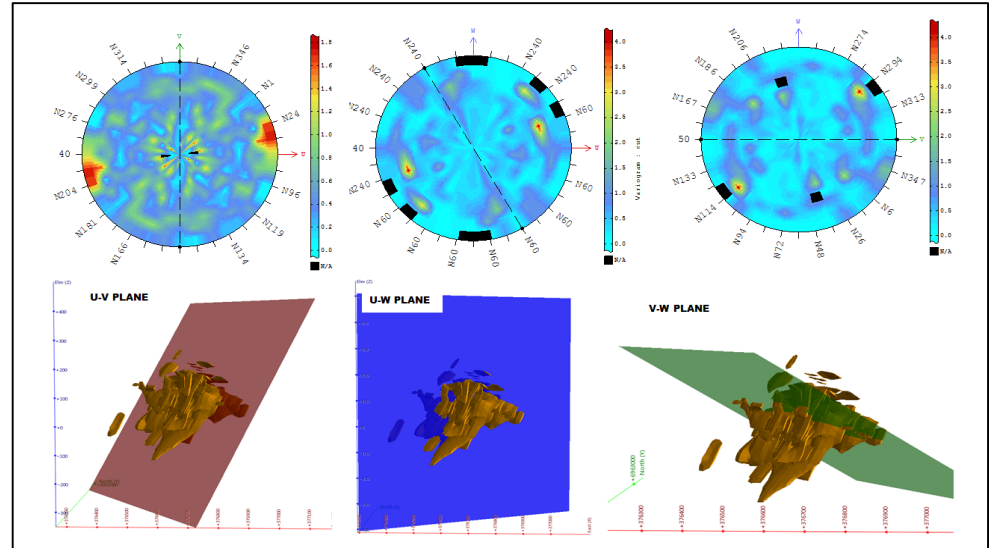




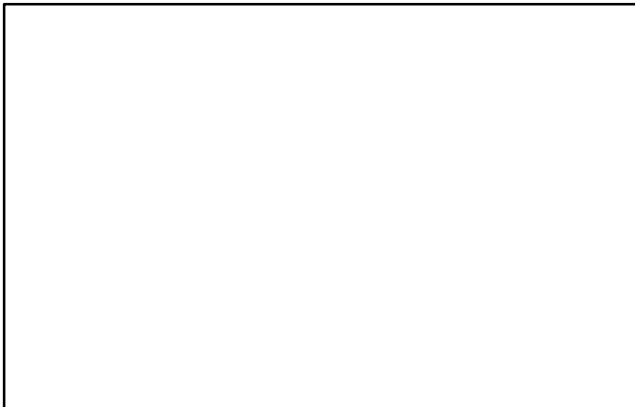
## Unidades de estimación



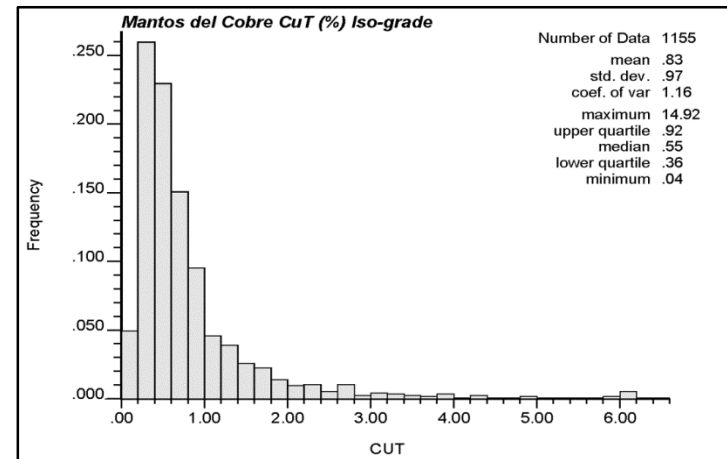
## Mapa variográfico



## Variograma zona mineralizada



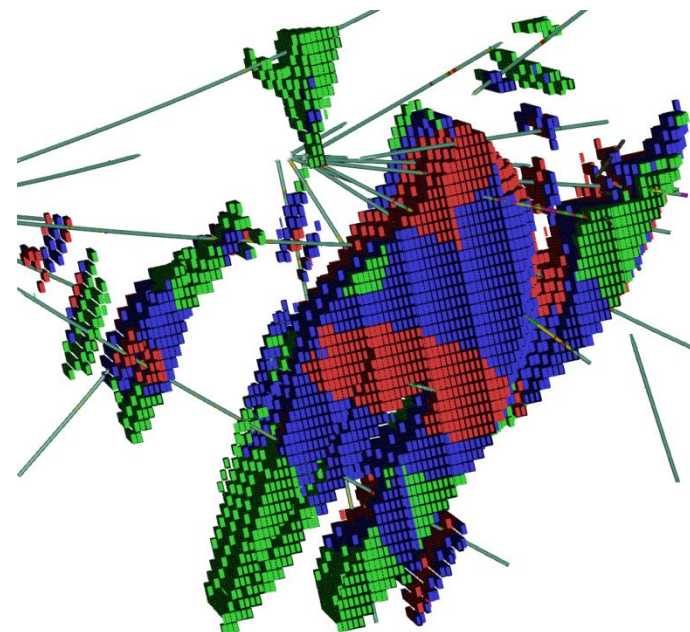
## Estadísticas básicas



Pucobre utiliza en la estimación Kriging ordinario y la estrategia para realizar la clasificación de los recursos (categorización), es la indicada en el cuadro adjunto:

Clasificación de Recursos Pucobre		
Medidos		
Corrida de Kriging	Distancia anisotrópica a la muestra mas cercana	CBS
1	< 25	> 0.15
* El bloque debió ser estimado por más de un sondaje		
Indicados		
Corrida de Kriging	Distancia anisotrópica a la muestra mas cercana	CBS
1 y 2	< 35	> 0.05
Inferidos		
* Todos los bloques en la envolvente mineral que no son medidos o indicados se categorizan como inferidos		

Modelo de categorías



Categorías de bloques (medido, indicado e inferido)

Determinamos el nivel de confianza del tonelaje y ley, estimado en el modelo de recursos geológicos

Condiciones de borde:

- ❖ 3 minas subterráneas activas (Sulfuros + óxidos)
- ❖ 2 plantas de beneficios activas
- ❖ Capacidades productivas  $\neq$  capacidades autorizadas

$$\text{Vida Útil MPC (años)} = \frac{\text{Recursos minerales (sulfuros y óxidos)}}{\text{Extracción anual de mineral a planta}} = \frac{195.400 \text{ Kton}}{3.480 \text{ Kton/año}} = 56 \text{ años}$$

$$\text{Vida Útil MMC (años)} = \frac{\text{Recursos minerales (sulfuros)}}{\text{Extracción anual de mineral a planta}} = \frac{18.200 \text{ Kton}}{1.200 \text{ Kton/año}} = 15 \text{ años}$$

$$\text{Vida Útil MG (años)} = \frac{\text{Recursos minerales (sulfuros)}}{\text{Extracción anual de mineral a planta}} = \frac{15.000 \text{ Kton}}{1.200 \text{ Kton/año}} = 12 \text{ años}$$

Ítem de Costo	UF
Costos Directos	234.126
Costos Indirectos	95.284
Contingencias (19,72%)	64.960
IVA (19%)	74.930
Aporte al fondo de Post Cierre	51.090
<b>Total Costos de Cierre</b>	<b>520.390</b>

- **Periodo:** Desde el año 2015 hasta el año 2071
- **Instrumento:** Boletas de Garantía a la Vista (Tipo A1)
- **Garantía al Primer Año (20%):** 81.578 UF

- **Cálculo contingencias**

Dependiendo del nivel de ingeniería, validado por SNGM

- **Potencial pérdida de suficiencia de la Garantía**

Supeditado al certificado de vigencia de la DGA

- **Criterios para la actualización del PCFM**

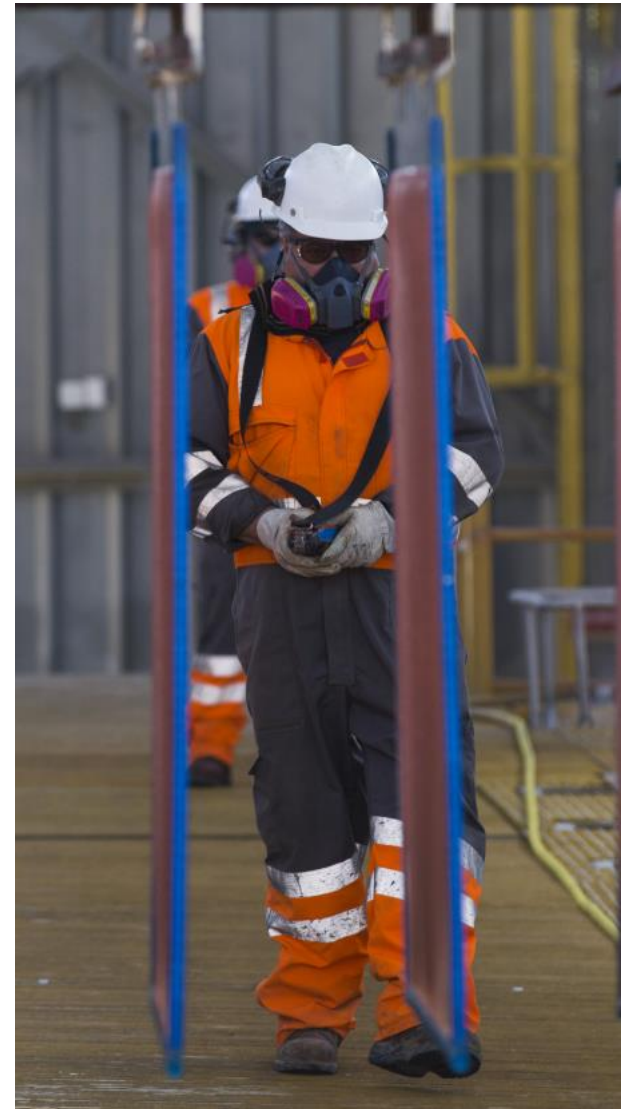
Modificación sustancial vs Auditoría vs RCAs

- **Vida Útil referida a las RCAs o QP**

La VU del PCFM de Pucobre está referido al cálculo de QP

- **Incorporación de instalaciones cerradas al PCFM**

Se incluyeron en la valorización a petición del SNGM



# Conclusiones

- Modificación legal permitió aumentar VU de 7 (reservas) a 56 años (recursos)
- Alto costo de construcción de túneles atenta al cálculo de reservas
- Procesos de reportabilidad de R&R robustos y validados
- Trabajo conjunto con SNGM para la definición y/o aclaración de criterios para el cálculo de VU y GF
- Garantías financieras constituidas en conformidad a lo dispuesto en la ley
- Aprendizaje conjunto con la autoridad



Muchas gracias  
¿Preguntas?

[alex.araya@pucobre.cl](mailto:alex.araya@pucobre.cl) – [david.sanz@pucobre.cl](mailto:david.sanz@pucobre.cl)



PASIÓN POR LA  
EXCELENCIA  
**2018**