

# Exploración Geológica y Decisiones de Inversión

Agosto 2020

# AGENDA

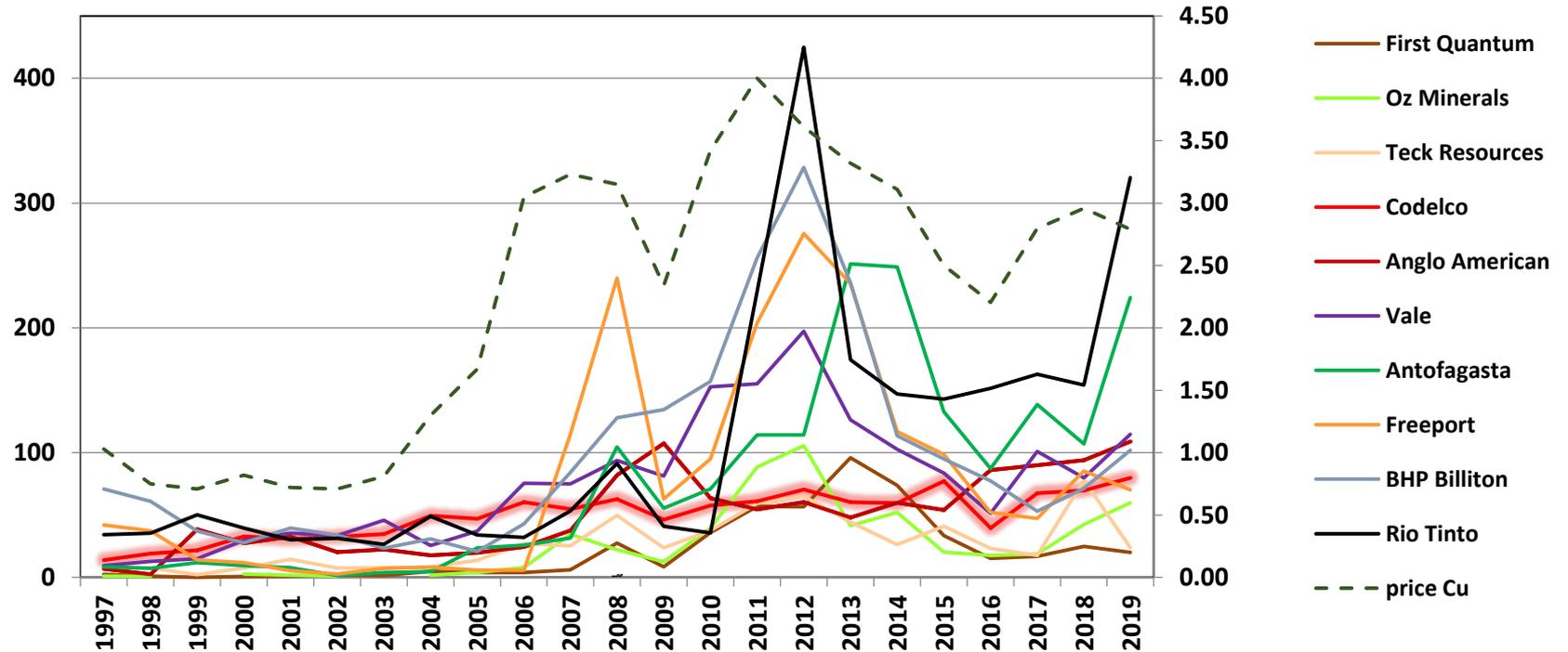
- 1 Antecedentes y Objetivos
- 2 Focos de la Exploración Brownfield-Greenfield
- 3 Etapas de Valorización de Actividades
- 4 Ejemplo de Valorización
- 5 Desafíos y Conclusiones



# 1. Presupuesto de exploración por Cu, principales compañías (1997-2019)

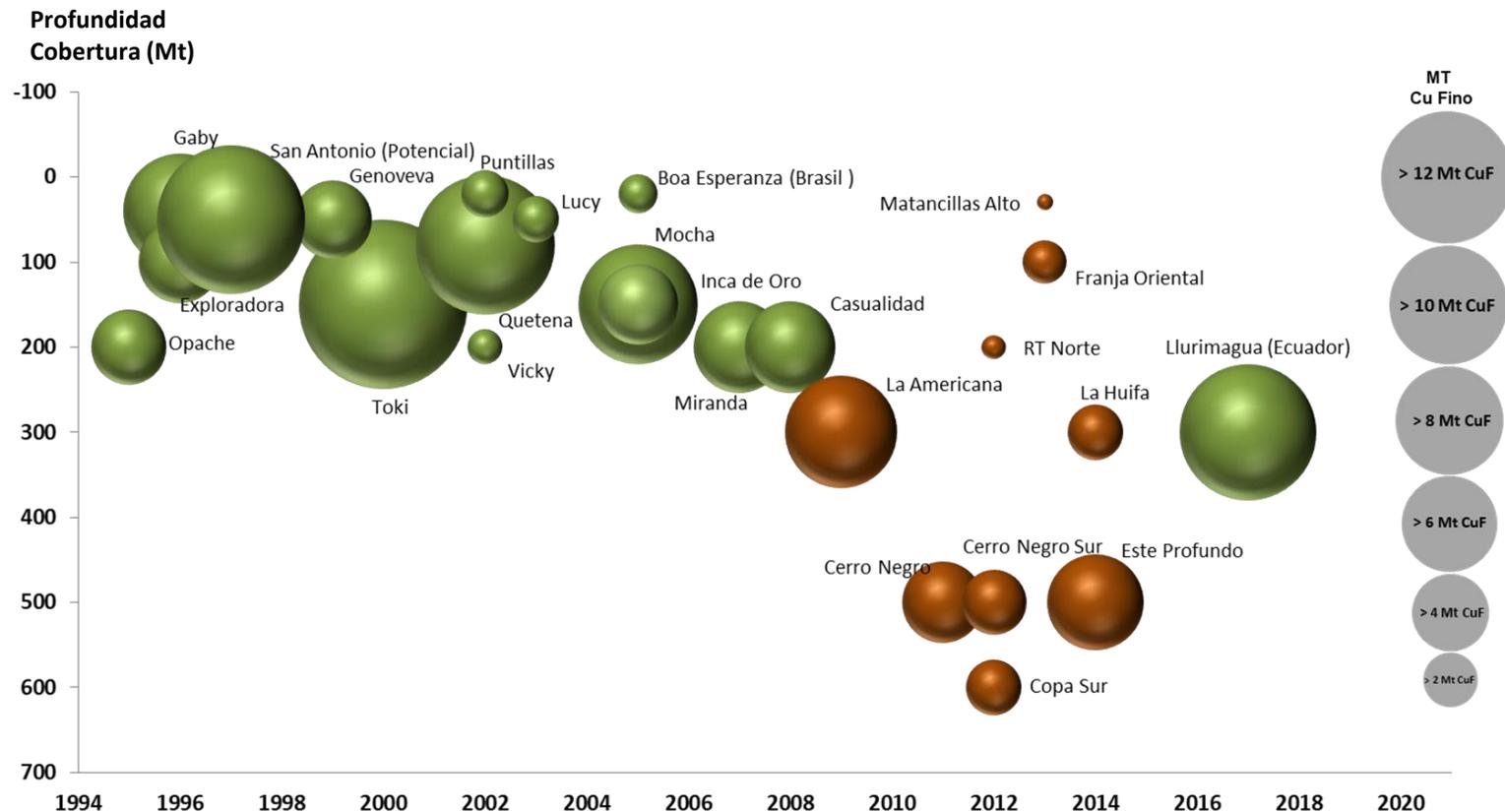
(US\$M)

(US\$/lb)



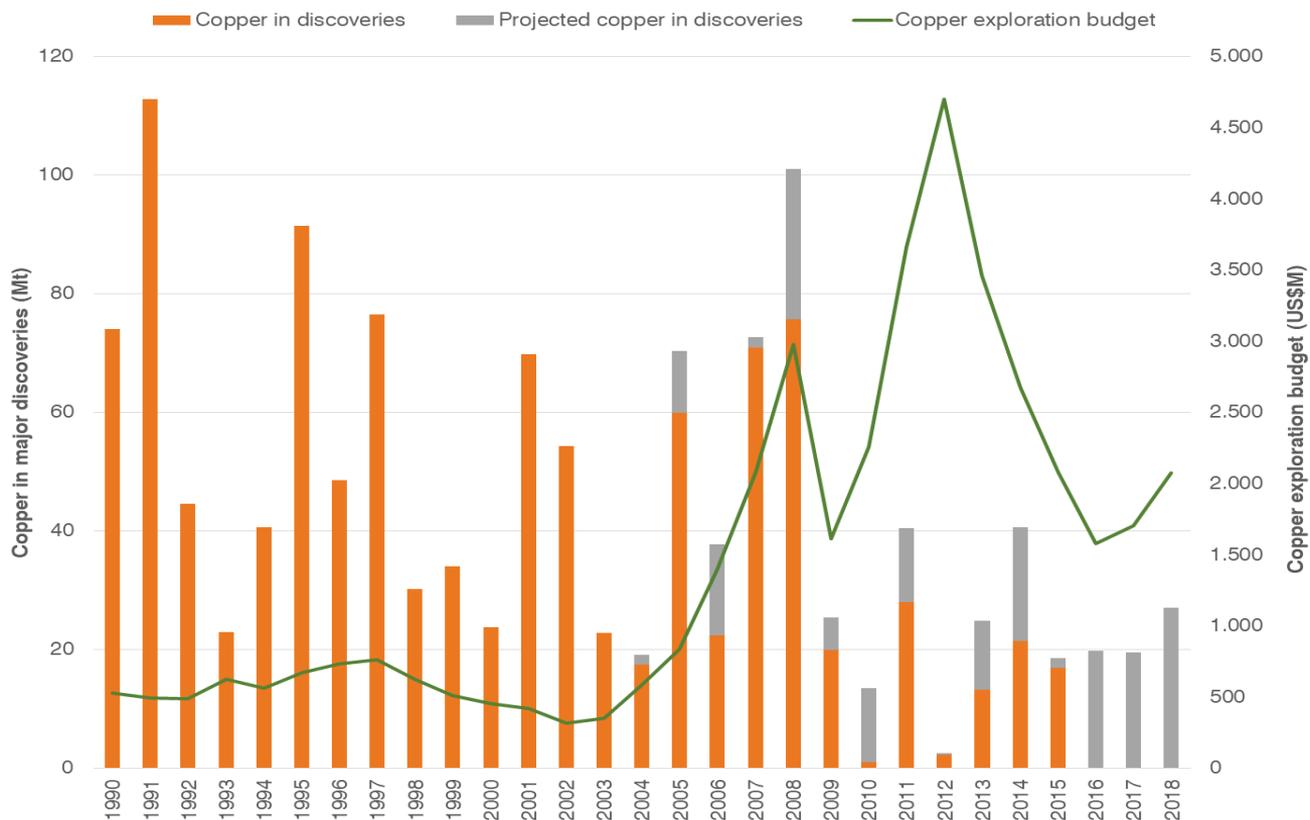
Fuente: S&P Global Market Intelligence.

# 1. Profundidad de coberturas descubrimientos GEX.



Fuente: Gerencia de Exploraciones. Codelco-Chile. Tamaño de las burbujas corresponde al Cu fino descubierto (Ley de Corte 0,2%).

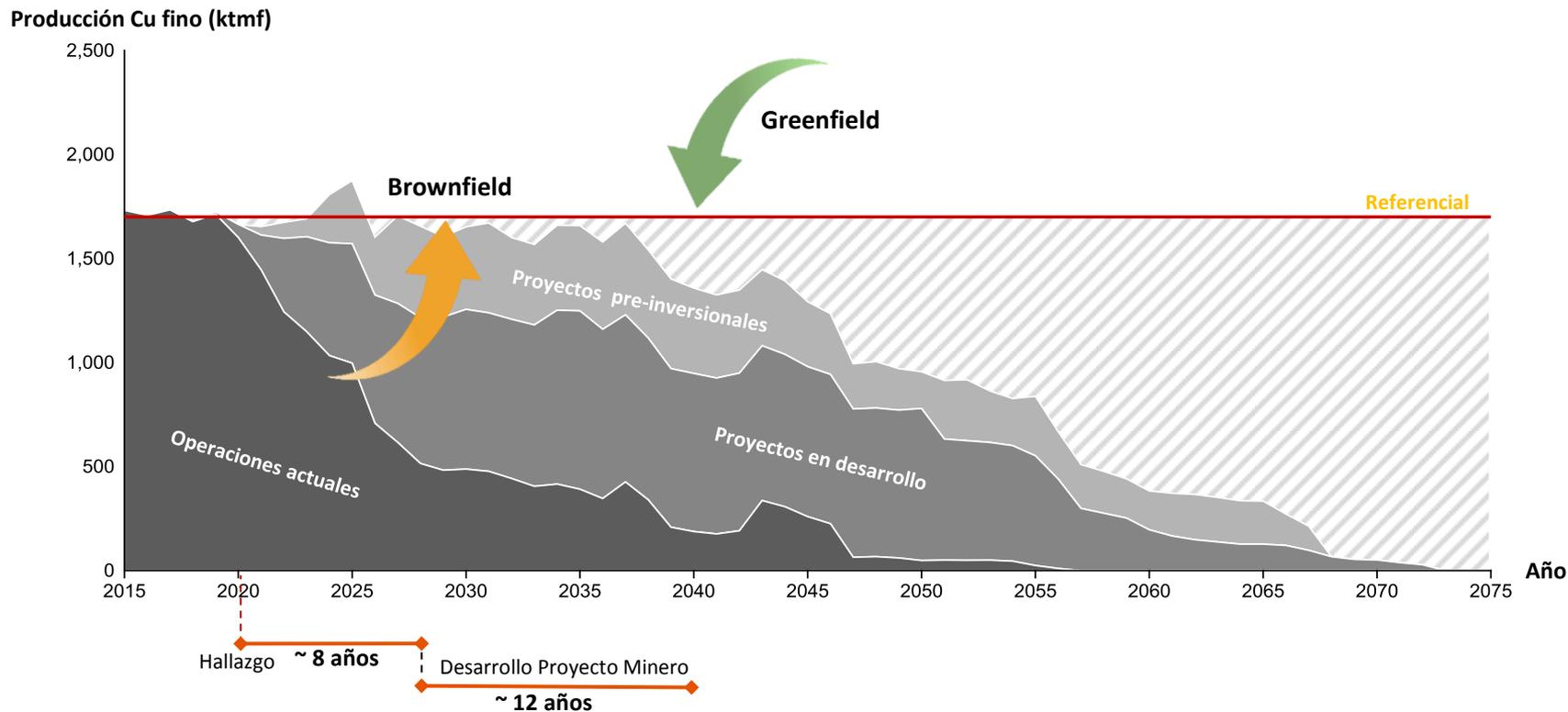
# 1. Cu contenido en descubrimientos mayores y presupuestos de exploración Mundial 1990-2018



Fuente: S&P Global Market Intelligence.

## 2. Foco de la Exploración Geológica

GENERAR NUEVOS RECURSOS MINERALES PARA MANTENER Y AUMENTAR LA BASE MINERA DEL NEGOCIO



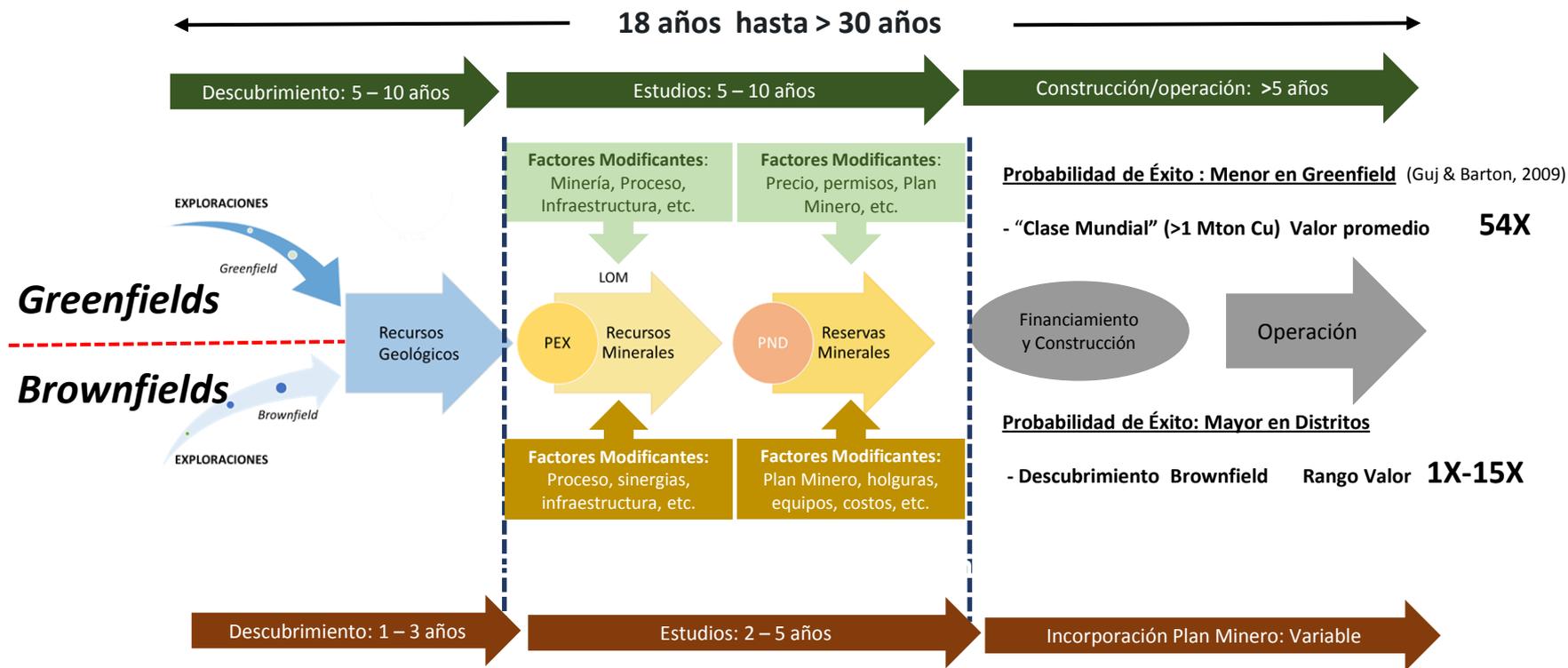
## 2. Foco de la Exploración Geológica

### Tipos de Exploración Greenfield y Brownfield

	Greenfield	Brownfield
<b>“Driver “de Valor</b>	Mejores depósitos	Más Recursos
<b>Objetivo</b>	Nueva División /aumentar producción	Mantener/reemplazar producción
<b>Espacio Residual de Búsqueda</b>	Abierto, Regional/mundial	Maduro, limitado a Distritos
<b>Herramientas Requeridas</b>	Predictivas (Conocimiento, innovación, tecnología disruptiva)	Detección (Conocimiento local, tecnología tradicional)
<b>Probabilidad de Hallazgo Recursos</b>	Baja (0.07%-0.9%)	Media – Alta (5% – 20%)
<b>Probabilidad de Descubrimiento tamaño “Clase Mundial”</b>	Alta	Baja
<b>Impacto Económico</b>	Corto Plazo: Bajo Largo Plazo: Alto	Corto Plazo: Alto Largo Plazo: Bajo
<b>Tiempo de maduración</b>	> 20 años	2 – 5 años
<b>Sinergia con Activos Propios</b>	No tiene	Aprovecha capacidad instalada y posterga cierre de instalaciones

## 2. Foco de la Exploración Geológica

Mirada de Largo Plazo: Desde Recursos a Reservas: PEX – PND - LOM



# 3. Etapas de Valorización de Actividades de Exploración Geológica

ETAPAS DE PROYECTOS DE EXPLORACIÓN; PROCESOS CARTERA GREENFIELD Y BROWNFIELD

## Greenfield

A) Negocio Stand Alone o Asociación con Terceros



Involucramiento Temprano

GRM  
GDN →



## Brownfield

B) Acelerar incorporación de recursos a PND



GRMD  
GRM  
GINN →

AGD

Gasto Operación

Steering  
Committee  
Divisionales

### 3.0 Definición de Etapas de Exploración



La exploración geológica es la base del negocio minero

**Bueno**

**Regular**

**Mala**

**Muy Mala**

Falla geológica →

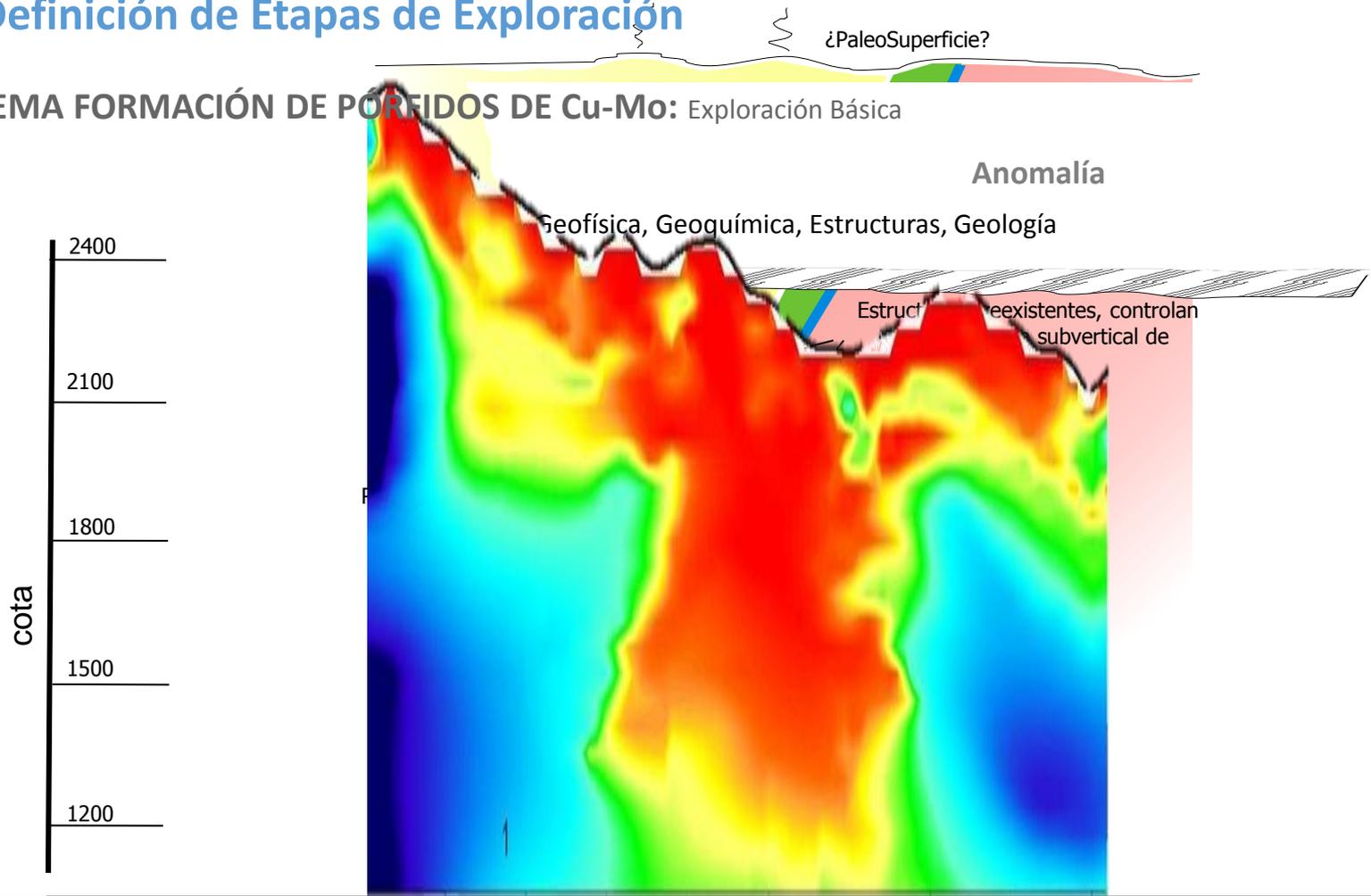
El proceso de exploración tiene recursos económicos acotados que requieren “optimización”, para ello se activan decisiones

- El avance, entre etapas consecutivas de Exploración, cuando es decidido exclusivamente en base a los hallazgos geológicos tempranos, tiene un **riesgo alto** dada la **incertidumbre geológica propia del bajo nivel de reconocimiento**
- La incorporación de Estudios de Diagnóstico Temprano, ayuda a revisar las **características geológicas** que accionan **un mínimo negocio**, esto añade una visión focalizada de exploración al valor

La combinación de los puntos anteriores genera decisiones de avance en las etapas de exploración orientadas al negocio

# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PORFIDOS DE Cu-Mo: Exploración Básica

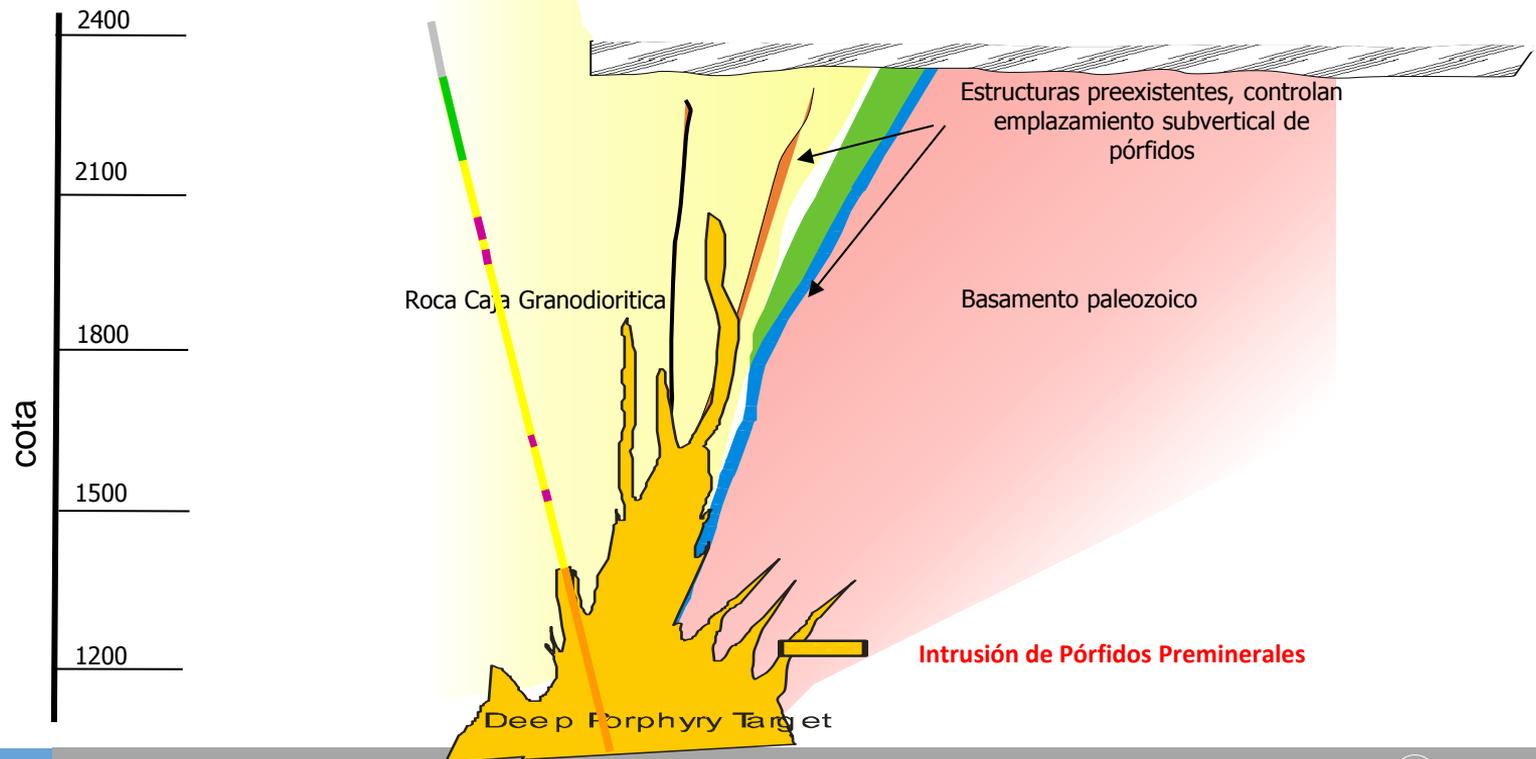


# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

¿PaleoSuperficie?

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo: Exploración Básica

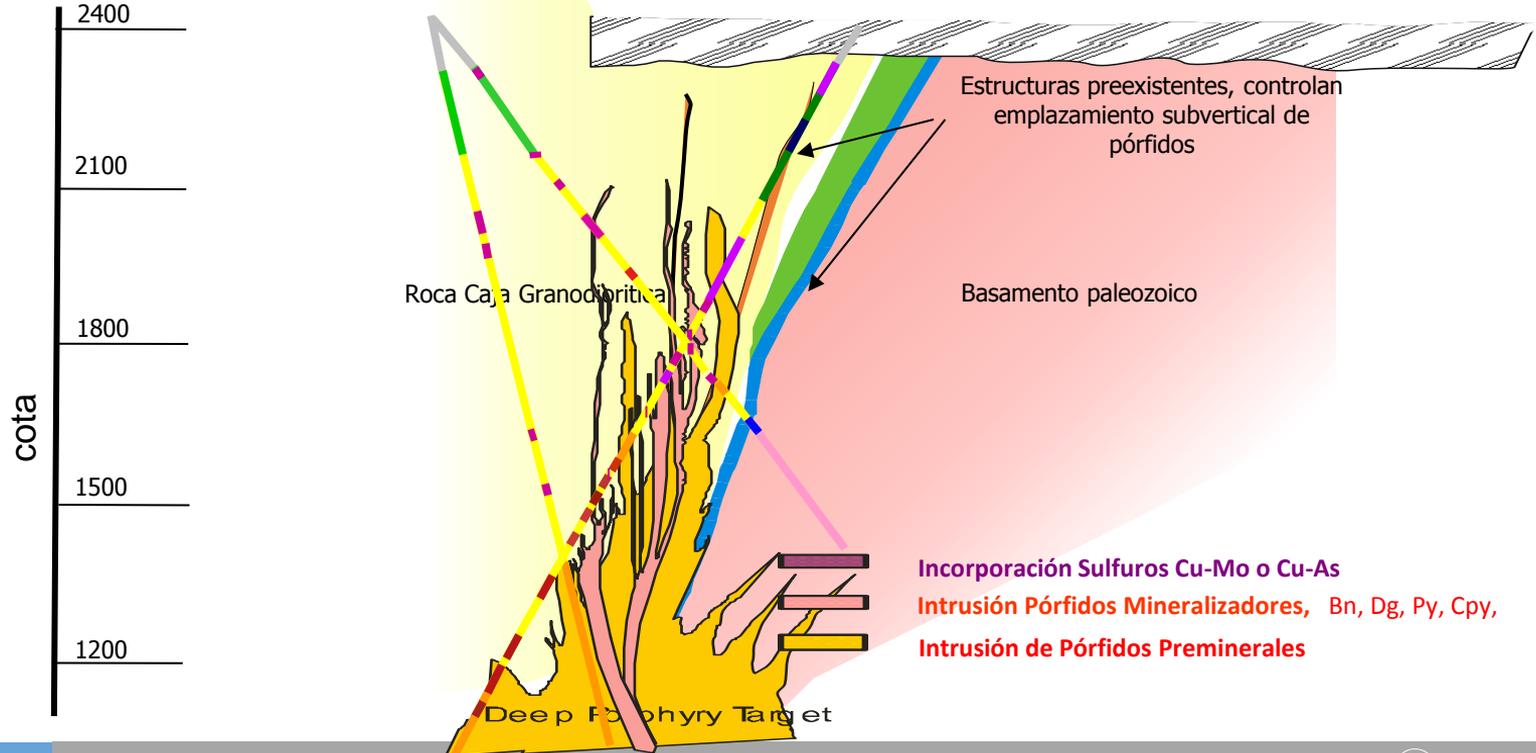
Anomalía → Prospecto



# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo: Exploración de Seguimiento

Prospecto → Blanco

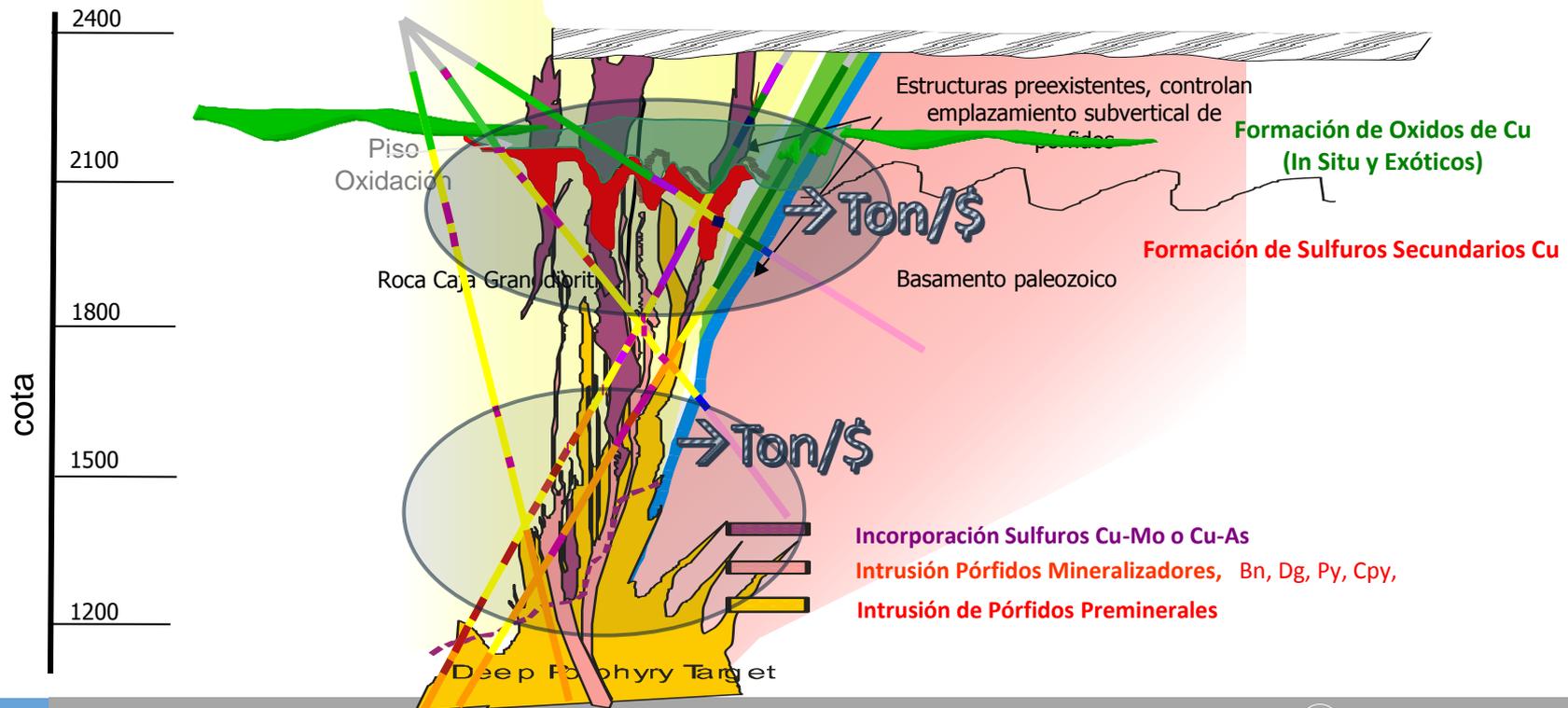


# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

¿PaleoSuperficie?

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo: Exploración de Seguimiento

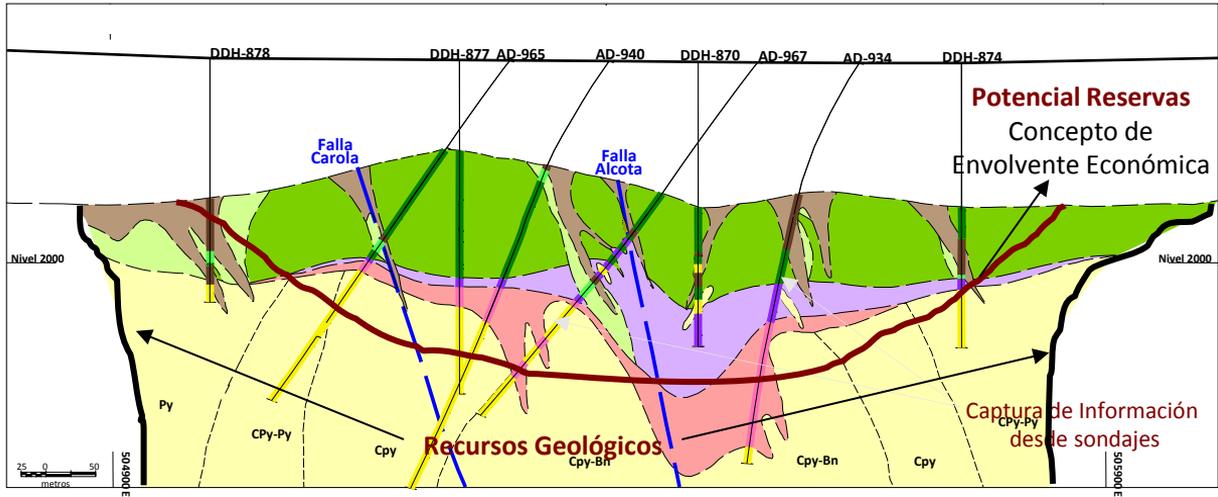
Blanco → Cuerpo Mineralizado con interés económico



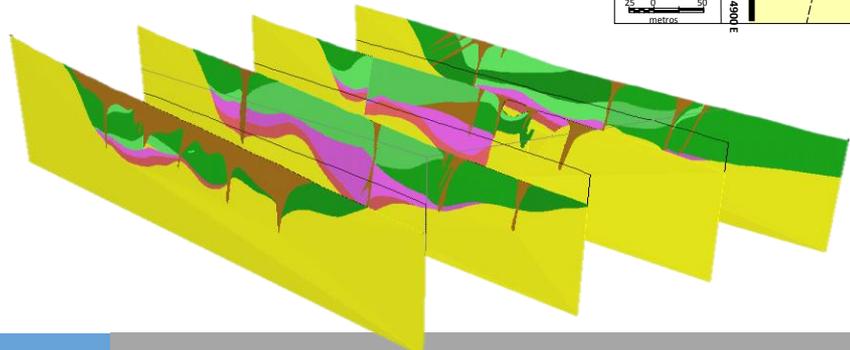
# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo

Exploración Avanzada  
Define Modelo Geológico

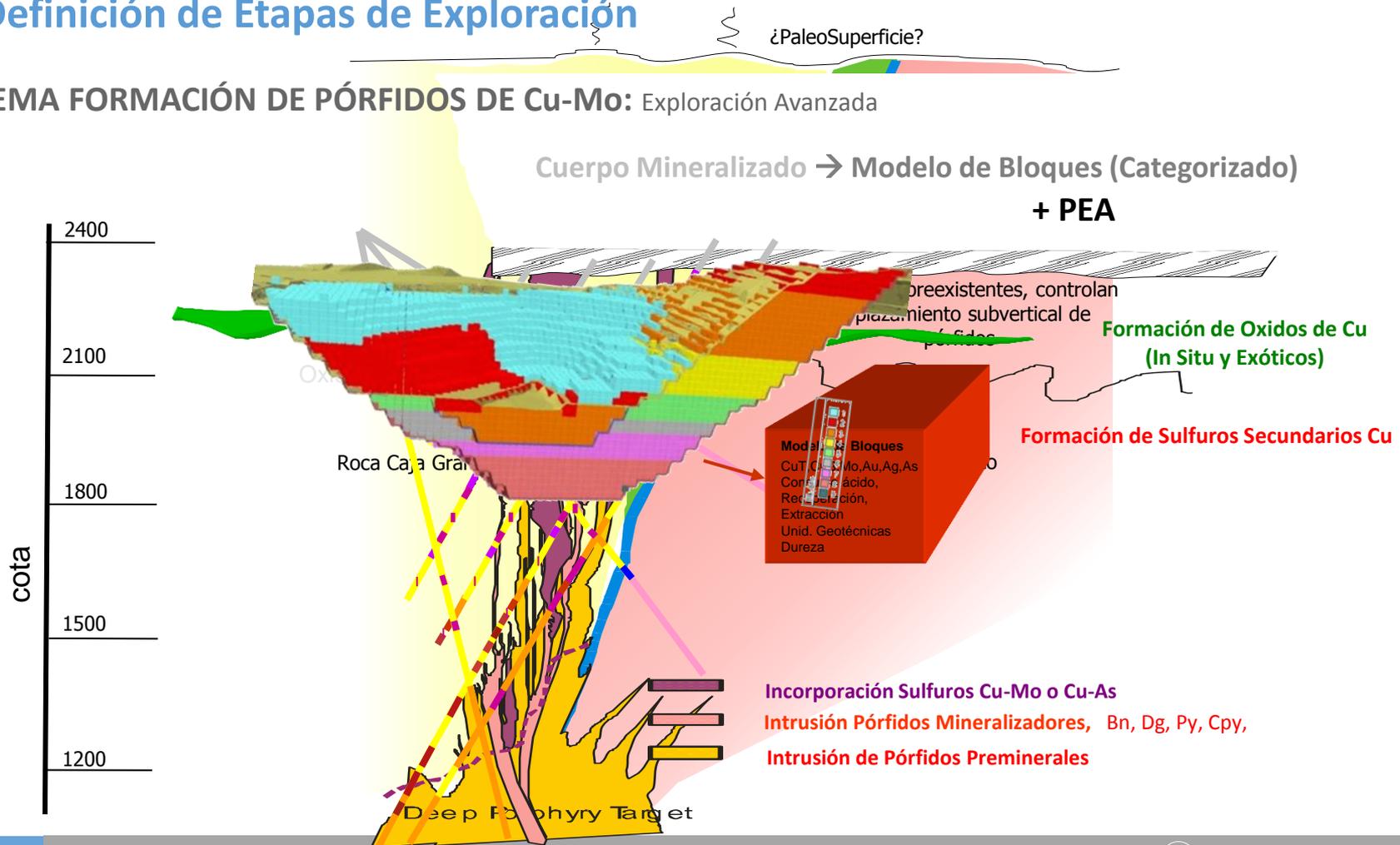


Interpretación Geológica 2D y 3D  
Secciones y Plantas



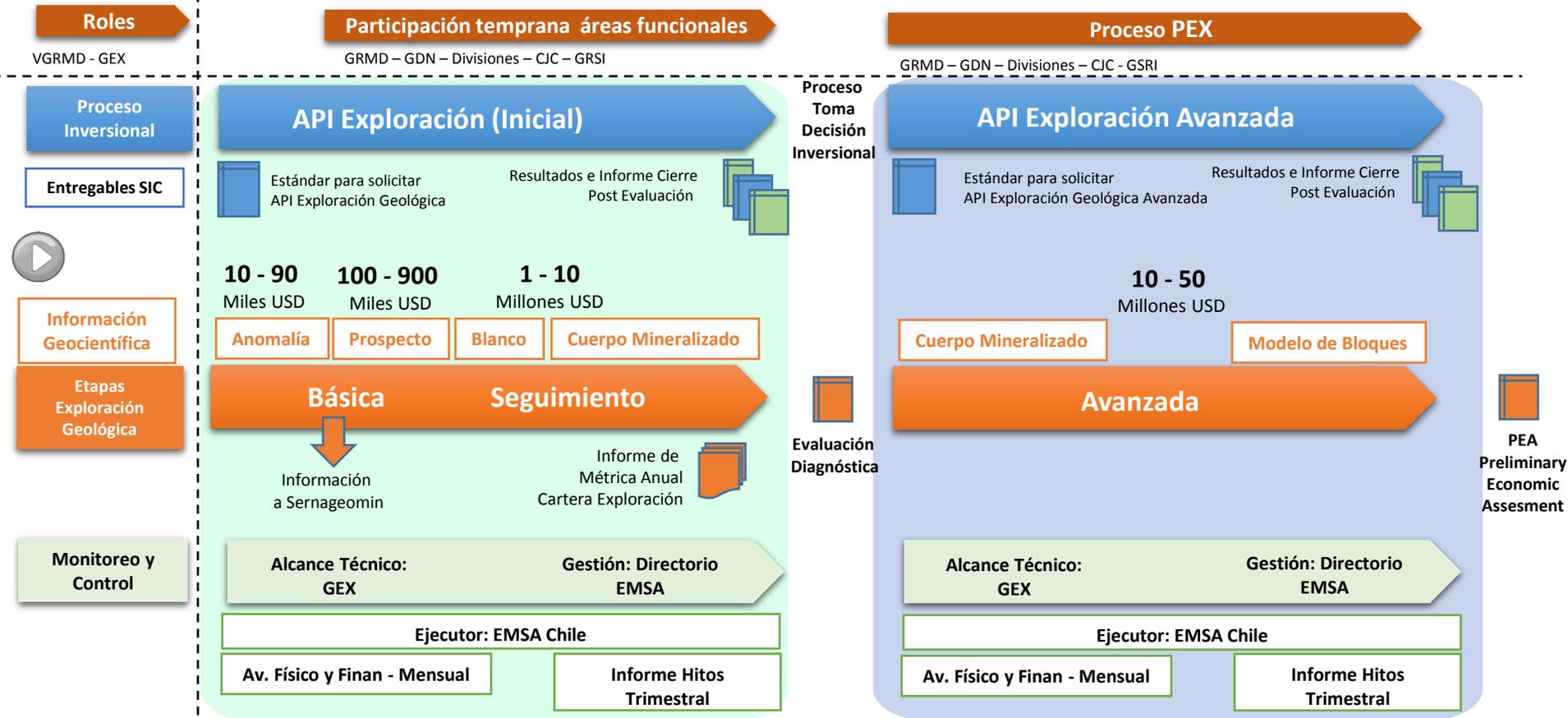
# 3.0 Definición de Etapas de Exploración

## ESQUEMA FORMACIÓN DE PÓRFIDOS DE Cu-Mo: Exploración Avanzada



# 3.1 Etapas de Valorización de Actividades de Exploración Geológica

## PROCESOS DE LA EXPLORACIÓN



## 4.0 Profundización de la visión de exploración

Hemos implementado metodologías recursivas de evaluación y diagnóstico que generan soporte para las decisiones de avance de los blancos y distritos que estamos explorando.

¿Un blanco de escaso volumen y de leyes marginales es de interés para nuestro negocio?

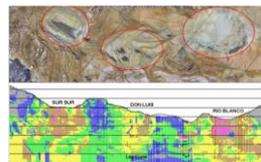
¿Qué puedo hacer para aumentar la probabilidad de éxito de un blanco profundo y de un perfil de leyes que dificulta su extracción subterránea?

¿Genera valor saber del impacto/interferencia del blanco en etapas tempranas: comunidades, compañías vecinas, glaciales, acuíferos, otros?

¿Aporta ajustar los modelos de negocio para mejorar el potencial del blanco?



Potencial de Negocio



Modelos Geológicos



Modelos de Negocio



¿Qué estamos pensando?



Aspectos Ambientales

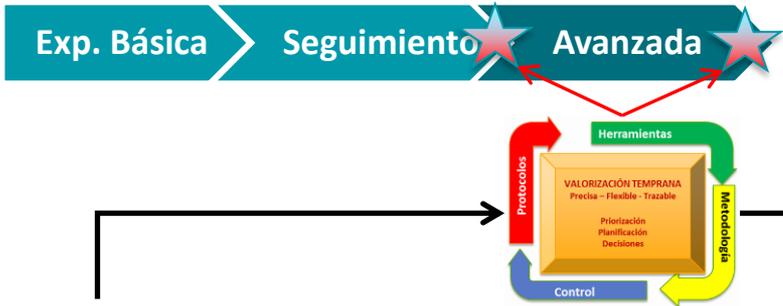


Requerimiento Agua



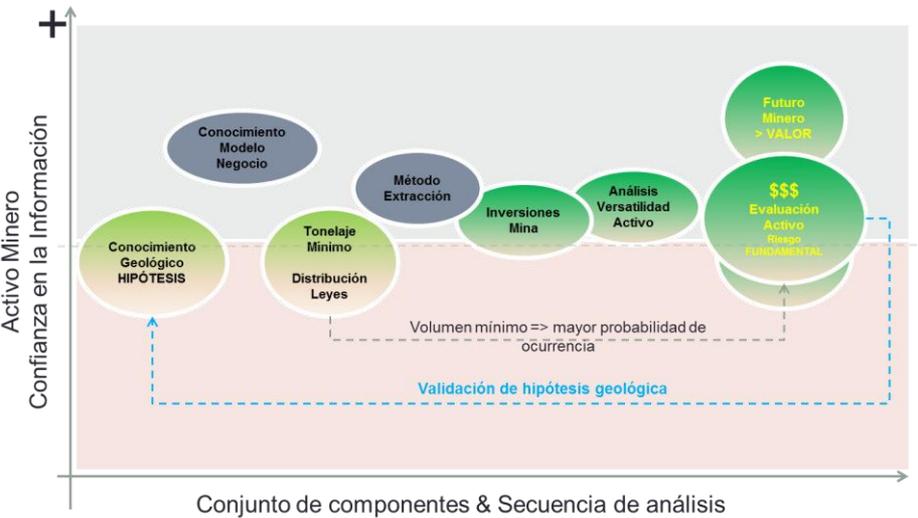
Relaciones Comunitarias

# 4.1 Qué hacemos para Evaluar las Actividades de Exploración



¿CÓMO DIAGNOSTICAMOS?

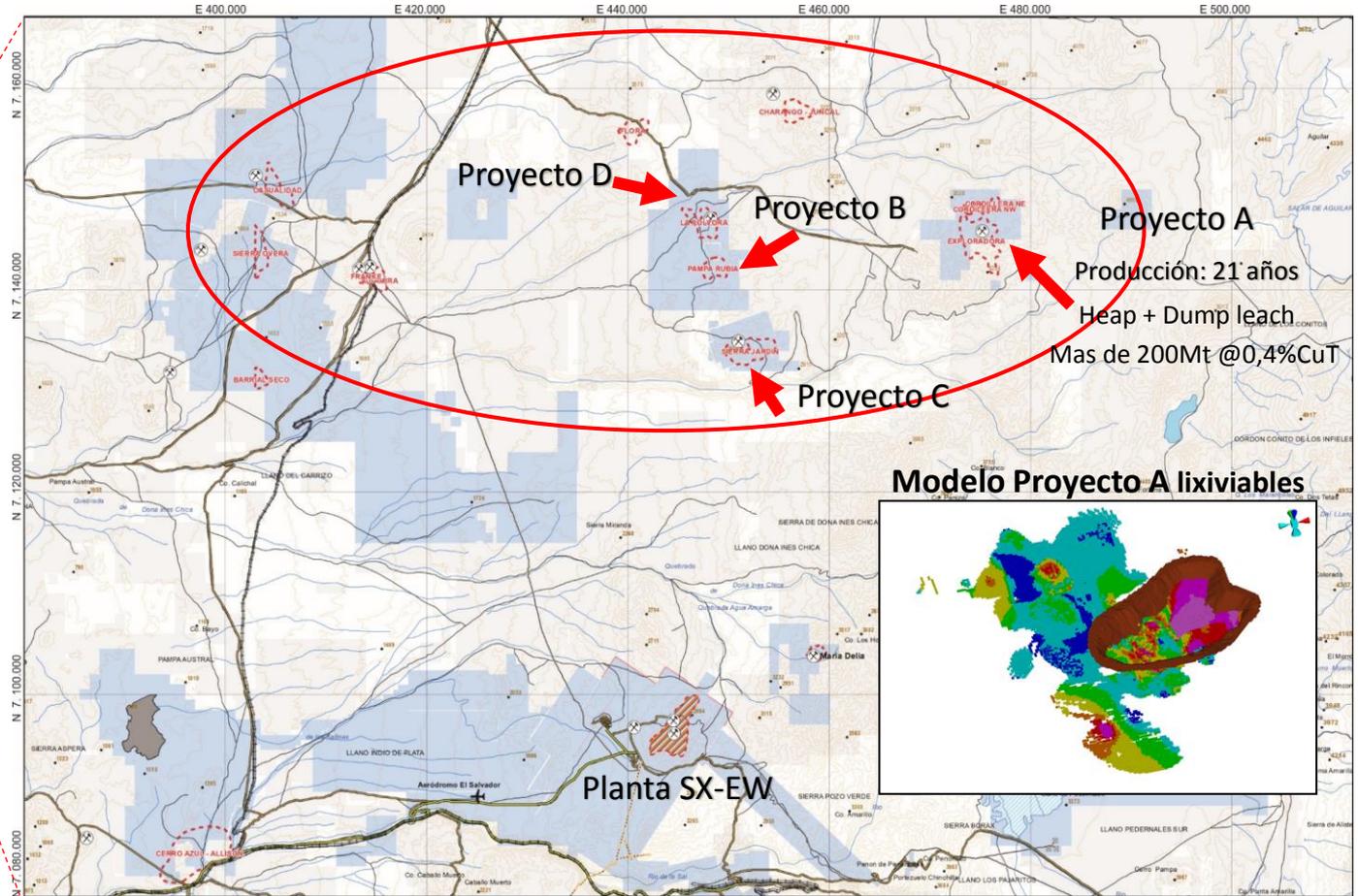
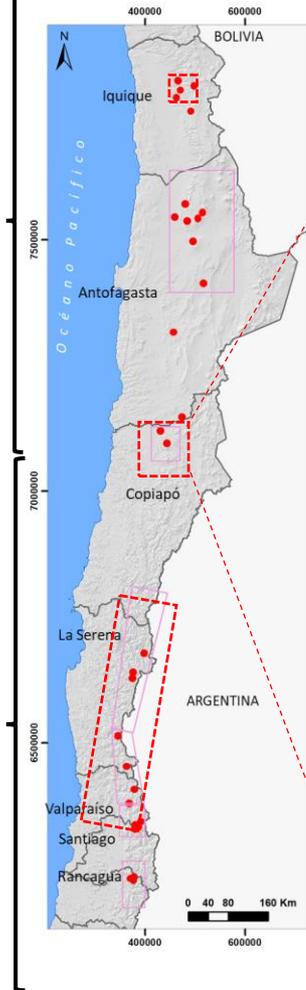
¿SE AJUSTA A LA MEJORES PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA?



## 4.2 Ejemplo: Valorización de Actividades de Exploración

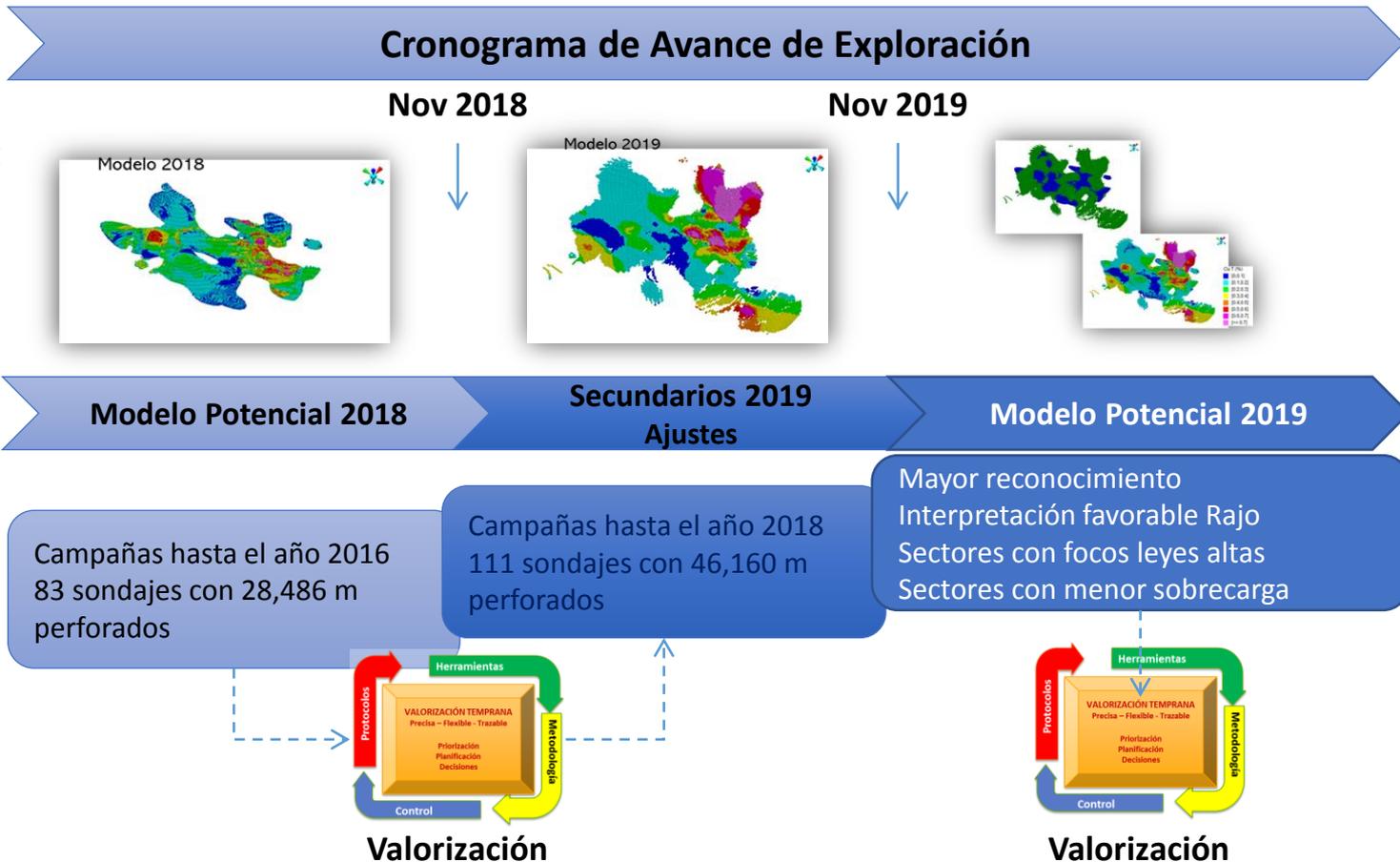
Pórfidos Zona Norte

Pórfidos Zona Sur



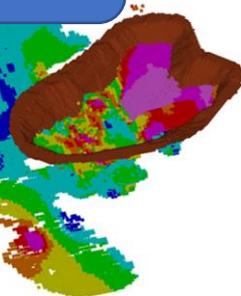
## 4.2 Ejemplo: Valorización de Actividades de Exploración

Greenfield:  
Caso Real



## 4.2 Ejemplo: Valorización de Actividades de Exploración

### Greenfield: Caso Real



## 5.1 Conclusiones: Valorización de Actividades de Exploración

### SOPORTE DE DECISIONES y CONTROL DE INCERTIDUMBRE

- CODELCO y su filial operativa EMSA, tiene cerca de una decena de estudios de diagnósticos orientados a dar soporte a las decisiones de exploración en etapas temprana. Los resultados de todos ellos son considerados casos de éxito, dado que en su conjunto han logrado **ordenar la cartera de exploración** de acuerdo a los requerimientos corporativos como divisionales.
- Las sugerencias de los estudios de diagnóstico impactan la elaboración del presupuesto de exploración de CODELCO e implementación por parte de EMSA. Así, se **orientan las actividades de reconocimiento** a una búsqueda constante de decisiones que resguarden el negocio de la corporación.
- CODELCO actualmente explora siguiendo las etapas usuales del proceso. Además, aplica estudios de diagnóstico, entre etapas, logrando, de alguna forma **mitigar la incertidumbre** propia de las decisiones de exploración y orientando el reconocimiento de los blancos a condiciones geológicas que generen un umbral mínimo de valor
- CODELCO orienta tempranamente sus evaluaciones de blancos y distritos de exploración a cumplir con metodologías aceptadas por estándares internacionales de la industria minera

# 5.1 Conclusiones: Valorización de Actividades de Exploración

## SOPORTE DE DECISIONES y CONTROL DE INCERTIDUMBRE

### Evaluación de Diagnóstico y PEA (\$) *Soporte para las decisiones de Exploración*

*Soporte para las decisiones de Exploración*

- Priorizar o postergar
- Acelerar
- Focalizar reconocimiento
- Abandonar, o mantener, o liberar
- Identificar elementos geológicos favorables



### RECORDEMOS

- Incrementos relevantes de gastos de exploración
- Nivel de incertidumbre Alto

### ¿Qué esperamos?

