



Aporte del Cobre a los Chilenos

Patricio Meller

Agosto 2016

“Apología” al cobre

1. Efectos macroeconómicos – X (1; 55%) & Fisco (2; 20%)
 - i. gracias al Cu – chilenos pagamos menos impuestos
 - ii. Gran “Activo” de Chile: Equilibrios Macroeconómicos
Rol Cu: sustentar y financiar estos equil. Macro

2. Efecto sobre crecimiento – rol central (35%; 1990-2010)

3. Comparación intersectorial – minería principal sector
 - i. Minería representa 28% K físico; 33% flujos I. Extr. (1990-2010)
 - ii. Productiv. Lab. Y_L minería = 4 Y_L banca y 6 Y_L indust/constr.
 - iii. Tax minería \approx tax \sum (indust. + comerc. + constr. + agric. + transp)

4. Cu es principal proveedor recursos de Fondos Soberanos

“Apología” al cobre

La Gran Paradoja

- 1.- Chile es un país que tiene Vent. Compar. en cobre
- 2.- Minería cuprífera es el principal sector
- 3.- Cobre genera muchos beneficios

- 4.- Pero la Sociedad Chilena:
no lo reconoce – no lo sabe – \exists prejuicio negativo c/r Minería
¿Por qué?

Chile PD -- ¿cuándo?

1. **Pregunta antigua: ¿Cuándo Chile va a ser PD?**
¿Puede Cu cumplir rol de convertirnos en PD?

2. **∃ varias ≠ entre PD y PE**
 - a) **PD: ∃ horizonte de LP**
 - b) **PD: ∃ > equidad => ↓ tensiones sociales**
 - c) **PD: ∃ innovación Ω**

3. **Pa q Chile sea PD -- Estrategia Desarrollo:**
g basado en innovación
Cómo se genera «capacidad innovadora» ?

Breve Historia Rol Cu en Chile

Siglo XX: Producción Cu Chile: 16% Y* mundial

Rol Cu (Sociedad chilena): V.L. => US\$ (B.P.) y \$ (Fisco)

Siglo XXI: Producción Cu Chile: 30% Y* mundial

No se ha aprovechado rol Q Chile en Y* mundial

No se ha aprovechado sofisticación Ω del Cu

3er. Rol Cu: Plataforma desarrollo Ω basada en Cu

Cu: Mecanismo ingreso a 4ª. Revolución Industrial

Cu Plataforma Generación Innovación Tecnológica

Si 30% Y*-Cu y 30% R*- Cu están aquí en Chile

entonces ¿pq el 30% de I&D e Innovación Cu no se hace en Chile?

Respuesta : Road Map Tecnológico 2015-2035

Componentes para Generación de la Plataforma Tecnológica base Cu

- 1.- Transferencia Tecnología Moderna y Diseminación de T.M.
- 2.- Soluciones Problemas Tecnológicos de la Minería
- 3.- Inserción en Cadenas Globales de Valor

ROAD MAP TECNOLÓGICO 2015-2035

Desde el Cobre a la Innovación (FCH; pdf)

- 1 – Y Cu hoy: 6M TM – Si no hay Inv. => Y Cu = 4M TM – 2025
- 2 – Chile tiene 30% Y*Cu y 30% R*Cu – Hay Cu para 30 a 50 años
- 3 – **Objetivos RMT:** -- Mantener share actual Y*Cu => 8M TM (2035)
 - Costo: 80% Y Cu en 2 –primeros quartiles
 - X – Proveedores Minería: US\$4.000M
- 4 – **Construcción RMT:** Generación consensuada visión futuro L.P.
 - 14 meses -- 63 Instituciones – Coordinación: FCH (M.V.)
 - 160 Profesionales (26 FCH) – 17 Desafíos Ω -- 109 Líneas I+D
 - Generación de Capital Social
 - Rol implícito RMT: cómo entrar a 4ª. Revolución Industrial
- 5 – 2 Desafíos: Relaves y Proveedores Clase Mundial

RELAVES

- Residuos tóxicos (As, Hg, Cd, Pb) y agua con reactivos – «organismo vivo»
- No. Relaves: 718 => 119 activos – 124 abandonados – 443 no activos
- Filtraciones relaves => impacto ambiental nocivo – sobre salud y QL vida, impacto <0 sobre agricultura-ganadería, contaminación acuíferos y napas
- Sismo/Aluvión puede romper tranque relave => víctimas fatales
Ej. sismo 1965 – aluvión en relave El Cu (mina El Soldado): 190 muertos-Calera
- Desafío 1: 50% R-Cu en zona central – Cu + profundo y <ley => 1 Sta. Lucía/d lugar para relaves? – competencia por territorio -- desalojar Santiago?
- Desafío 2: Propiciar aceptación comunidades de los relaves
Solución FCH: Sensores en relaves + IF y transparencia total – TV instantánea

Proveedores de la Minería de Clase Mundial

Generación Encadenamientos Productivos Hacia Atrás (Austr.)

1.- Programa Proveedores Clase Mundial

- 6.000 empresas, US\$20B, 600.000Tj
- Proveedores resuelven problema Ω E.M. $\Rightarrow J \Sigma > 0$
- 2 E.M. – BHP y CODELCO - 80 empresas en Programa
- Programa: solución concreta para articular cluster minero

2.- Objetivo: Transformar Proveedores E.M. en X

Generación X insumos y servicios Minería como 2° rubro X – Austr: U\$30B

3.- Buena idea!!! – pero ¿cuáles son cuellos botella?

Mandos Medios (E.M.) son pro-statu quo: prefieren extranj. a lo local;
cómo empresa chilena va a hacer algo mejor que empresa extranj.?-

Casos de éxito PPCM con proyección internacional

Proveedor	Proyecto	Resultado
 Servicios Integrales Mineros	Mantenciones preventivas de neumáticos	Aumento vida útil de neumáticos en <u>48%</u>
 más que cables	Aumento de vida útil de cables de palas	Aumento vida útil cable de pala en un <u>40%</u>
 EXPERIENCIA	Durabilidad de bordes plásticos en el proceso de electro-refinación	Disminuir <u>47%</u> las fallas en bordes plásticos
 AGUAMARINA BIOMINERÍA	Aumento de extracción de cobre con biolixiviación	Incrementar el rendimiento de cobre por tonelada de mineral de un <u>2% a 3%</u>
 INGENIERÍA EN PROCESO DE LIXIVIACIÓN	Disminuir variabilidad del regadío de pilas de lixiviación a través de riego automático, aumentando la recuperación de mineral.	Cumplimiento de los flujos programados de la rampa de humectación con una desviación menor al <u>5%</u>
	Disminución en la generación de restos de ánodos	Reducir el ánodo que se debe reciclar para la producción de cátodos, de un <u>17% a 10%</u>
 TECNOLOGÍA EN ACERO INOXIDABLE	Existencia de emisiones fugitivas de neblina ácida	Reducción los expuestos a neblina ácida en la nave EW, a través de sistema de extracción de neblina ácida.

Inserción en Cadenas Globales Valor (CGV)

¿Por qué insertarse en una CGV?

Cifras sobre Maquinaria y Equipos utilizada por Minería Chilena

- **Importaciones Anuales Maquinaria: US\$500M (50% camiones)**
- **Importaciones Anuales partes/piezas: US\$536M**
- **Importaciones anuales neumáticos: US\$123M**
- **Servicios anuales mantención maquinaria: US\$1.700M**
- **Mercado chileno asociado a Maq/Equipos para Minería Chilena:
Alrededor de US\$3.000/año (EXPONOR-2ª Feria Mundial)
Nº camiones (2013-2014): 1.600 (los + grandes: US\$5M)
Empresas Prod. Camiones: Caterpillar(52%)- Komatsu(44%)**

¿Cómo es posible q en 25 años de acelerada expansión Cu – Chile no haya podido insertarse en CGV de maquinaria Cu?

Estrategia Desarrollo: Generación IN asociada al Cu

- Plataforma Cu para la Innovación Ω

Cuestionamiento básico: ¿vamos a seguir “apostando” al Cu?

Chile debiera diversificar su estructura productiva

Entonces ¿Pq el Cu?

- Cu líder en $\Omega+$ => Automatización – control remoto – robotización – genómica -- T satelital -- sensores
- Chile es chico en todo – menos en Cu
 - X Cu = U\$30 B son 5 veces las X del 2o. producto X
 - China = 78 Chile (Pob.) y 36 Chile (PIB)
 - Chile = 6 China en Y Cu y R Cu
- Nivel R* cupríferas – 30% aquí – próximos 30 – 50 años
- RMT => \exists coincidencia intereses Público/Privado pa poner Cu en centro estrategia desarrollo por próximos 10 a 20 años

Estrategia Desarrollo: Generación innovación asociada al Cobre

-- Reiterando:

Chile debiera diversificar su estructura productiva

Plataforma Ω basada en Cu – generará Capabilidad IN

y llevaría a Chile a la 4ª. Rev. Industrial: Big Data Mining,

Internet de procesos mineros, Realidad virtual minera

Esto haría a Chile menos dependiente del Cu en el futuro

Paraphraseando a Violeta Parra:

Gracias al cobre – que nos ha dado tanto y

que todavía nos puede dar más



Aporte del Cobre a los Chilenos

Patricio Meller

Agosto 2016