

# Industria de fundición/ refinería de concentrados de cobre en Chile: Algunas ideas para la discusión

José Joaquín Jara Donoso

22 de marzo 2019

## **Aclaración**

Durante el último par de años en CESCO hemos estado discutiendo en torno al futuro de la industria FURE en Chile, identificándolo como uno de los temas de políticas públicas relevantes para el sector minero.

En ese trabajo hemos contrastado distintas visiones, a veces encontradas y en otras ocasiones coincidentes o complementarias, lo que nos habla de la complejidad del problema.

En esta presentación se entrega la visión del exponente y no necesariamente una postura consensuada de CESCO.

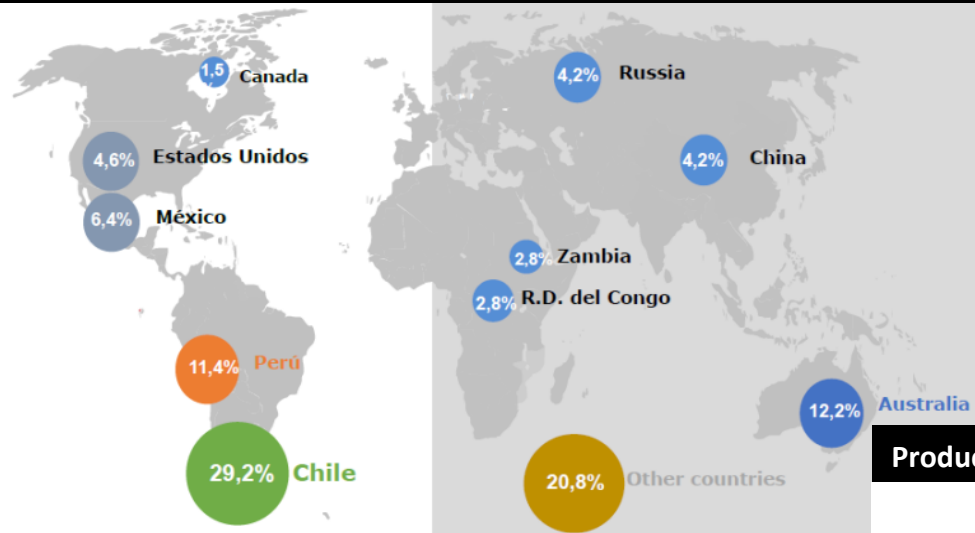
## Contenidos

1. Introducción: situación actual de la industria FURE cobre en Chile
2. FURE, un negocio distinto a la minería
3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile:
  - Los riesgos: concentración mercado, regulación transporte, concentrados complejos, ácido sulfúrico y licencia social
  - Las oportunidades: perspectiva privada y desafío estatal
4. Ideas finales para la discusión

# 1. Introducción

## Situación actual del negocio FURE cobre en Chile

### Reservas de cobre mundiales. Participación principales países 2017



Fuente: Cochilco en base a datos propios y USGS

### Producción de cobre mina. Participación principales países 2014



## Chile, actor fundamental en el mercado mundial del cobre...



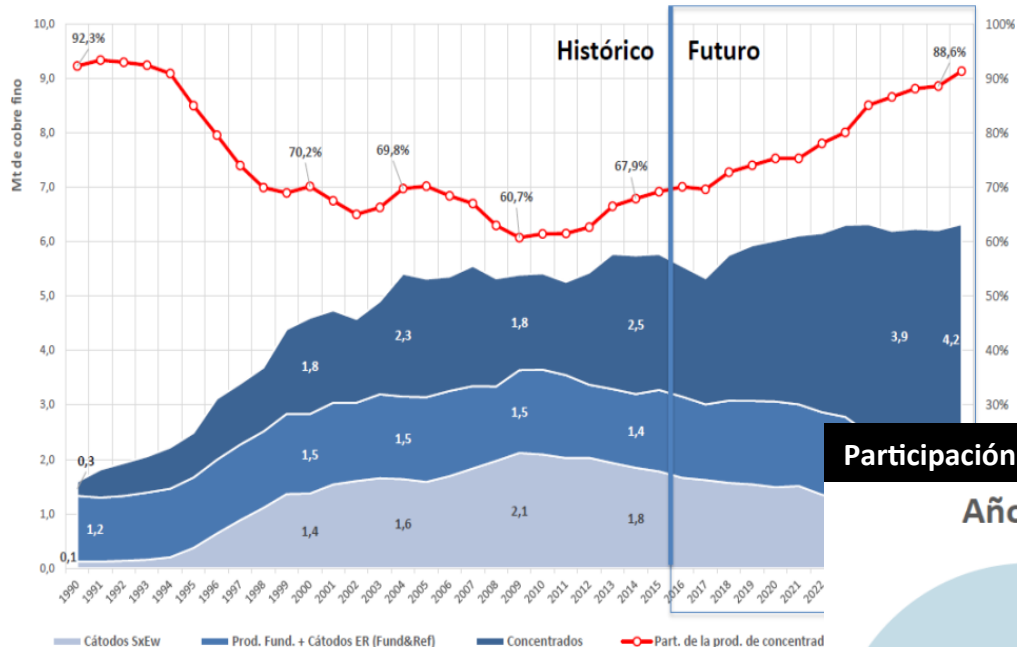
Fuente: World Metal Statistics.  
Mining Ministry| COCHILCO

Fuente: Cochilco en base a datos propios y WBMS

# 1. Introducción

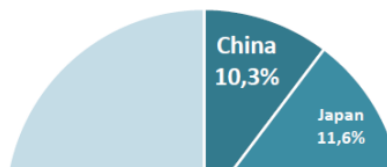
## Situación actual del negocio FURE cobre en Chile

### Producción de cobre de Chile (histórica y proyectada), por productos

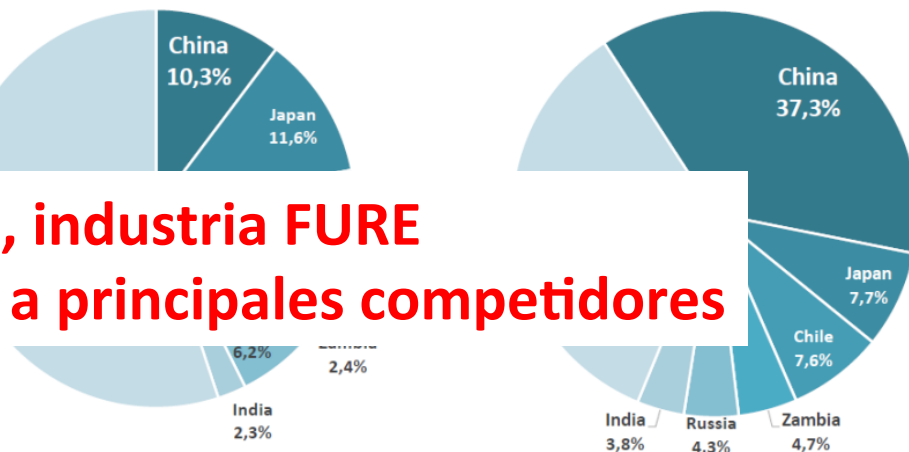


### Participación países en capacidad de fundición de concentrados

Año 2000



Año 2017f



Fuente: Cochilco en base a datos propios

**...sin embargo, industria FURE  
perdiendo terreno frente a principales competidores**

Fuente: Cochilco en base a datos propios y WM

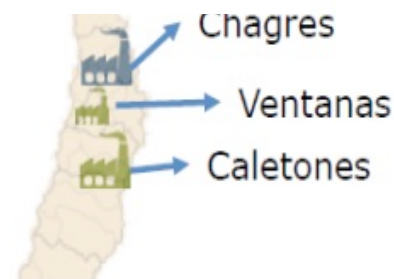
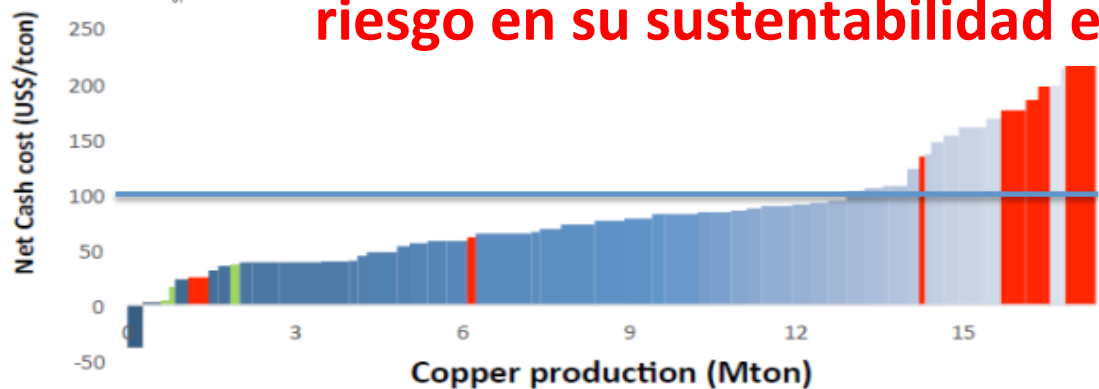
# 1. Introducción

## Situación actual del negocio FURE cobre en Chile

### CONTEXTO ECONÓMICO: COSTOS DIRECTOS EN FUNDICIÓN (C/LB)



**Mayoría de operaciones FURE en el país con riesgo en su sustentabilidad económica...**



# 1. Introducción

## Situación actual del negocio FURE cobre en Chile

Fundición	Emisión SO <sub>2</sub> (ton/año) Promedio 2007-2011	Límite SO <sub>2</sub> (ton/año) Nueva Norma	
Chuquicamata	91.100	49.700	90,8%
Caletones	118.600	47.680	87,6%
Altonorte	44.251	24.000	90,8%
Potrerillos	82.200	24.400	83,1%
Chagres	13.440	13.950	95,2%
Ventanas	18.800	14.650	93,6%
Paipote	23.000	12.880	91,1%

95% captura



Fundición	Emisión As (ton/año) Promedio 2007-2011	Límite As (ton/año)	
Chuquicamata	375	130	83,0%
Caletones	126	126	95,0%
Potrerillos	800	157	74,6%
Chagres	95	35	86,4%
Ventanas	120	48	87,5%
Paipote	34	17	90,0%

95% captu

**... y en su aceptación ambiental y social**

Hernán Videla Lira



**Estándar internacional: captura > 98-99% SO<sub>2</sub> y As**

# 1. Introducción

## Situación actual del negocio FURE cobre en Chile

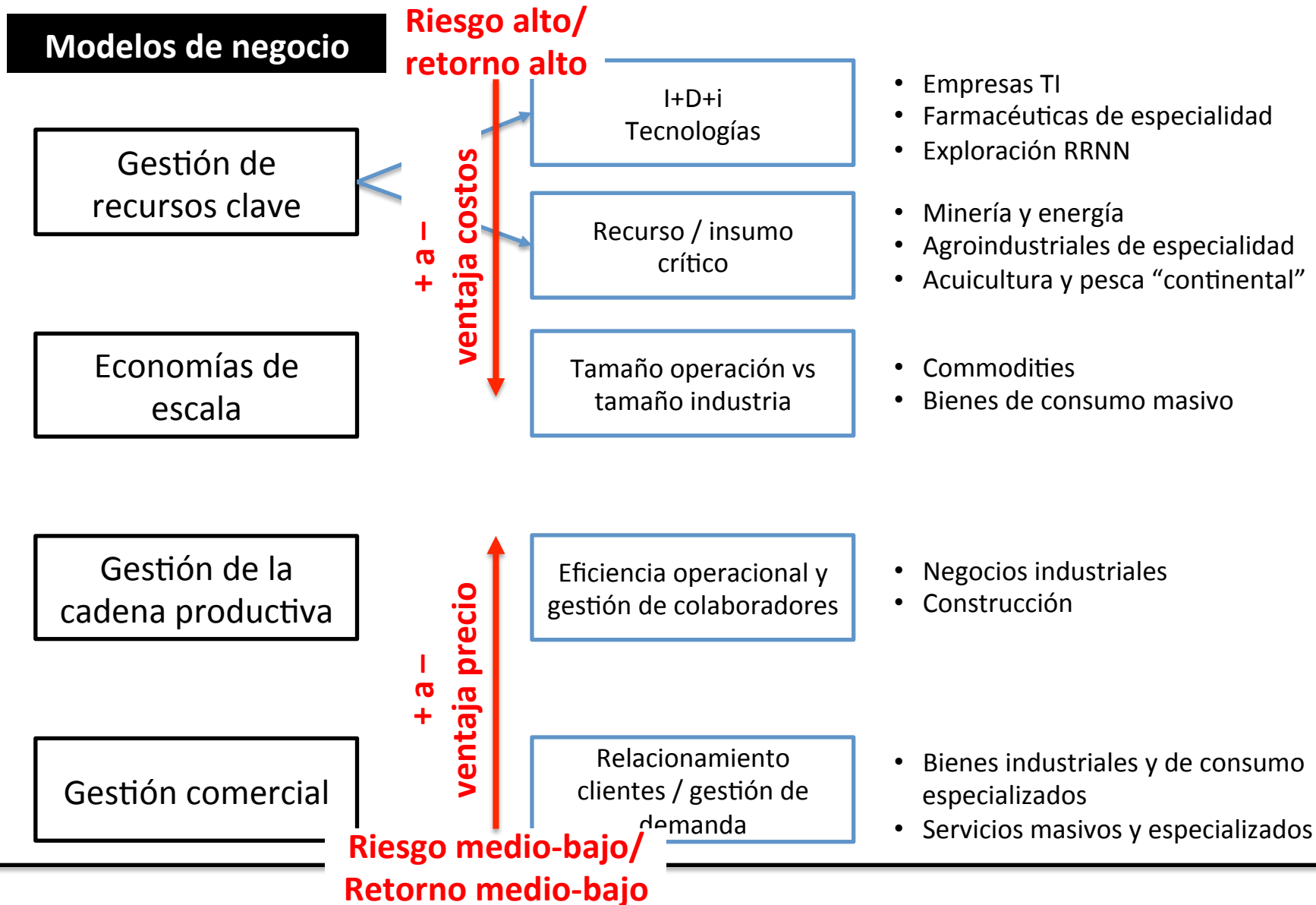
---

### **Este panorama hace surgir, al menos, las siguientes preguntas**

1. ¿Es atractivo el negocio de las fundiciones o sólo es un “costo” para obtener el producto final comercializable? ¿Es cierto que el valor agregado por actividades de procesamiento o metalúrgicas es mínimo?
  2. ¿Qué características debe tener este negocio para ser atractivo? ¿Qué condiciones deben darse para ello en el lugar donde se localiza?
  3. ¿Es posible desarrollar este negocio en Chile en forma sustentable en el mediano y largo plazo? ¿Cuáles serías las condiciones necesarias para materializar esto?
  4. ¿Debiera el Estado de Chile tener una estrategia nacional relacionada a esta temática? ¿Cuáles son los riesgos/oportunidades asociados a esta temática para Chile? ¿Es necesaria la recuperación y/o el desarrollo de esta actividad?
-

## 2. FURE, un negocio distinto a la minería

Modelos de negocio basados en...

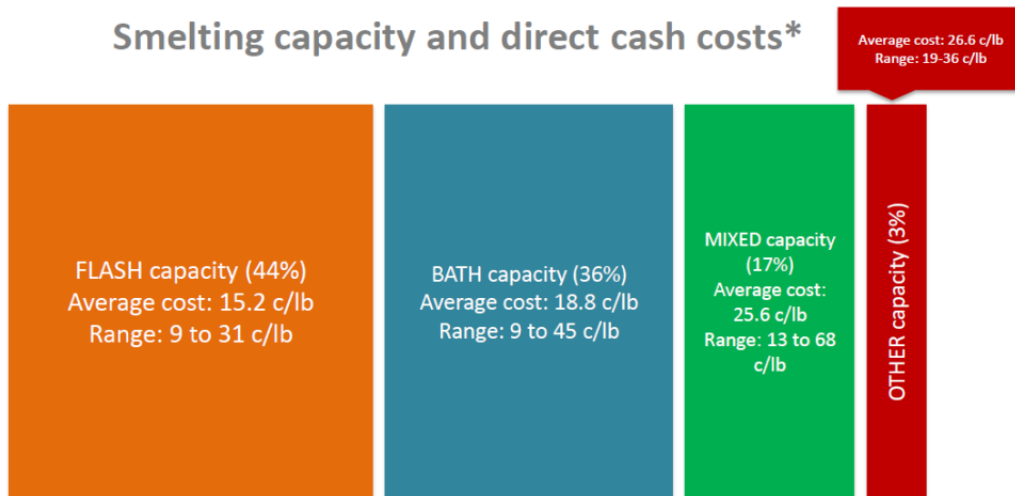


## 2. FURE, un negocio distinto a la minería

¿Recursos clave, escala, gestión productiva o comercial?

### COST COMPARISON BY TECHNOLOGY

#### Smelting capacity and direct cash costs\*



\*Including labour, energy, maintenance, consumables and services.

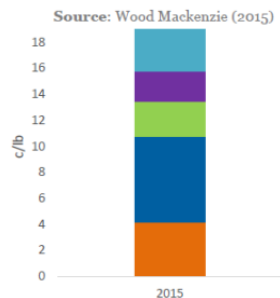
### SMELTING COSTS

Direct cash cost was 19 c/lb in 2015. Almost 40% of capacity was above that cost.

Power and fuel) is responsible for more than one third of smelting costs.

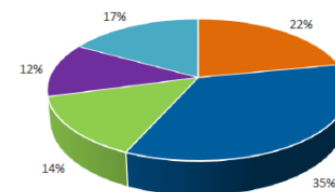


@CochilcoChile



#### Direct Cash Costs

- On-site Services (c/lb)
- Consumables (c/lb)
- Maintenance (c/lb)
- Total Gross Energy (c/lb)
- Labour (c/lb)



Source: Wood Mackenzie (2016)  
@CochilcoChile



## 2. FURE, un negocio distinto a la minería

¿Recursos clave, escala, gestión productiva o comercial?

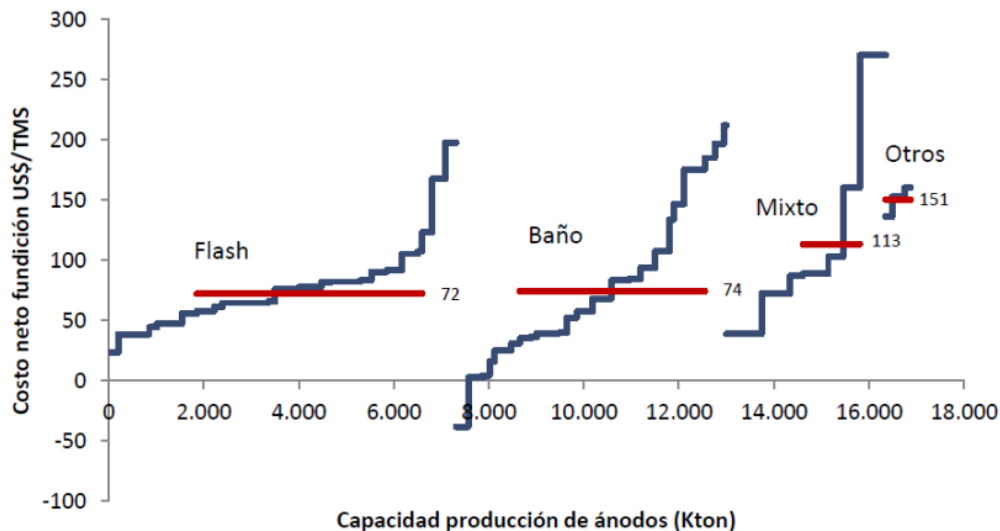


Figura 15 Costos de fundición por tipo de tecnología al año 2014. Fuente: Elaboración propia en base información de Wood Mackenzie.

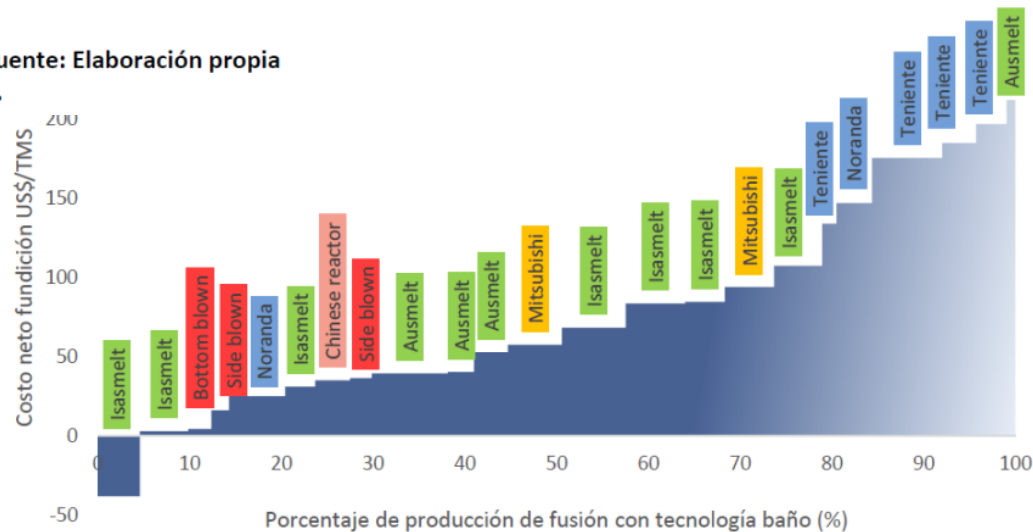


Figura 17 Costo neto fusión para fundiciones con tecnologías de fusión en baño. Fuente: elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

## 2. FURE, un negocio distinto a la minería

¿Recursos clave, escala, gestión productiva o comercial?

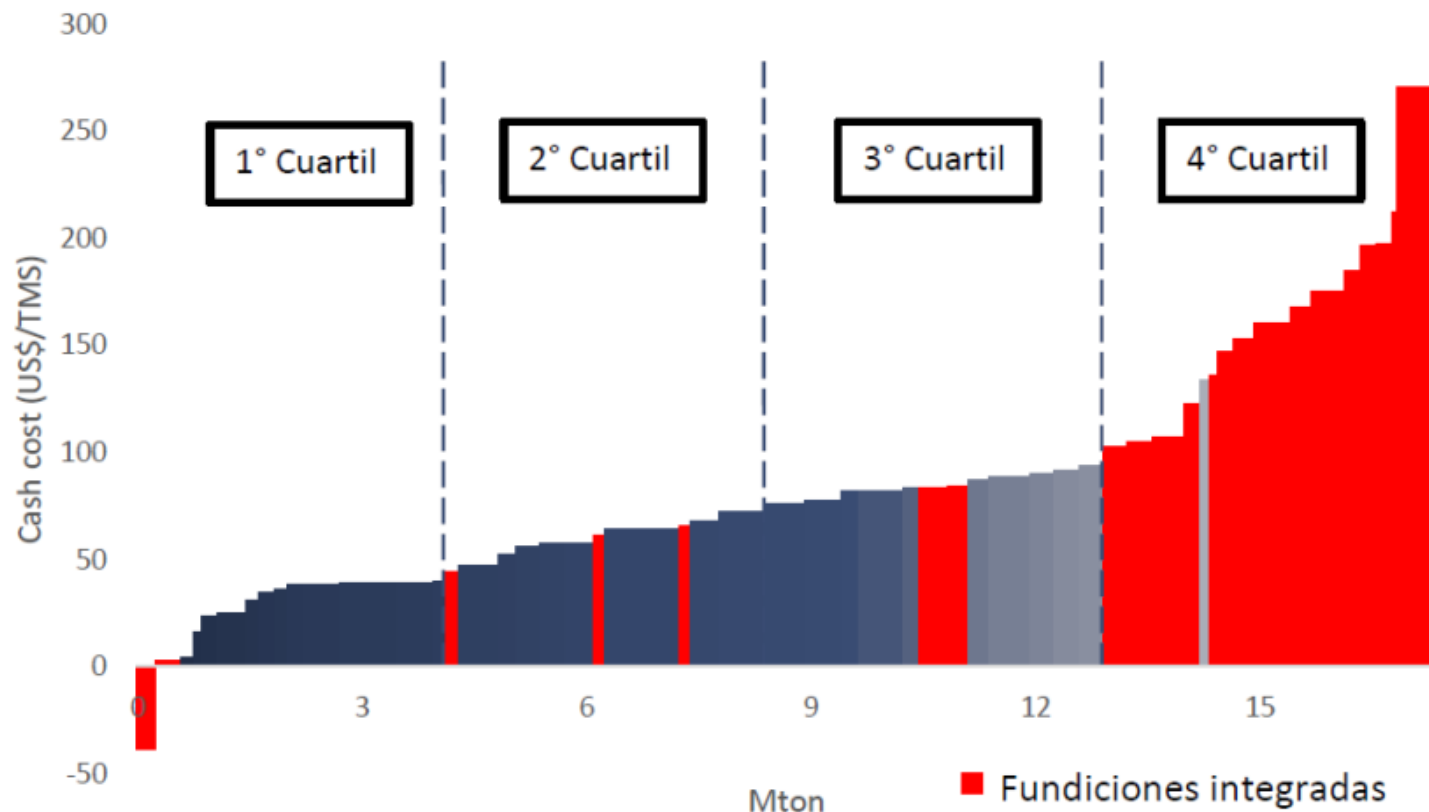
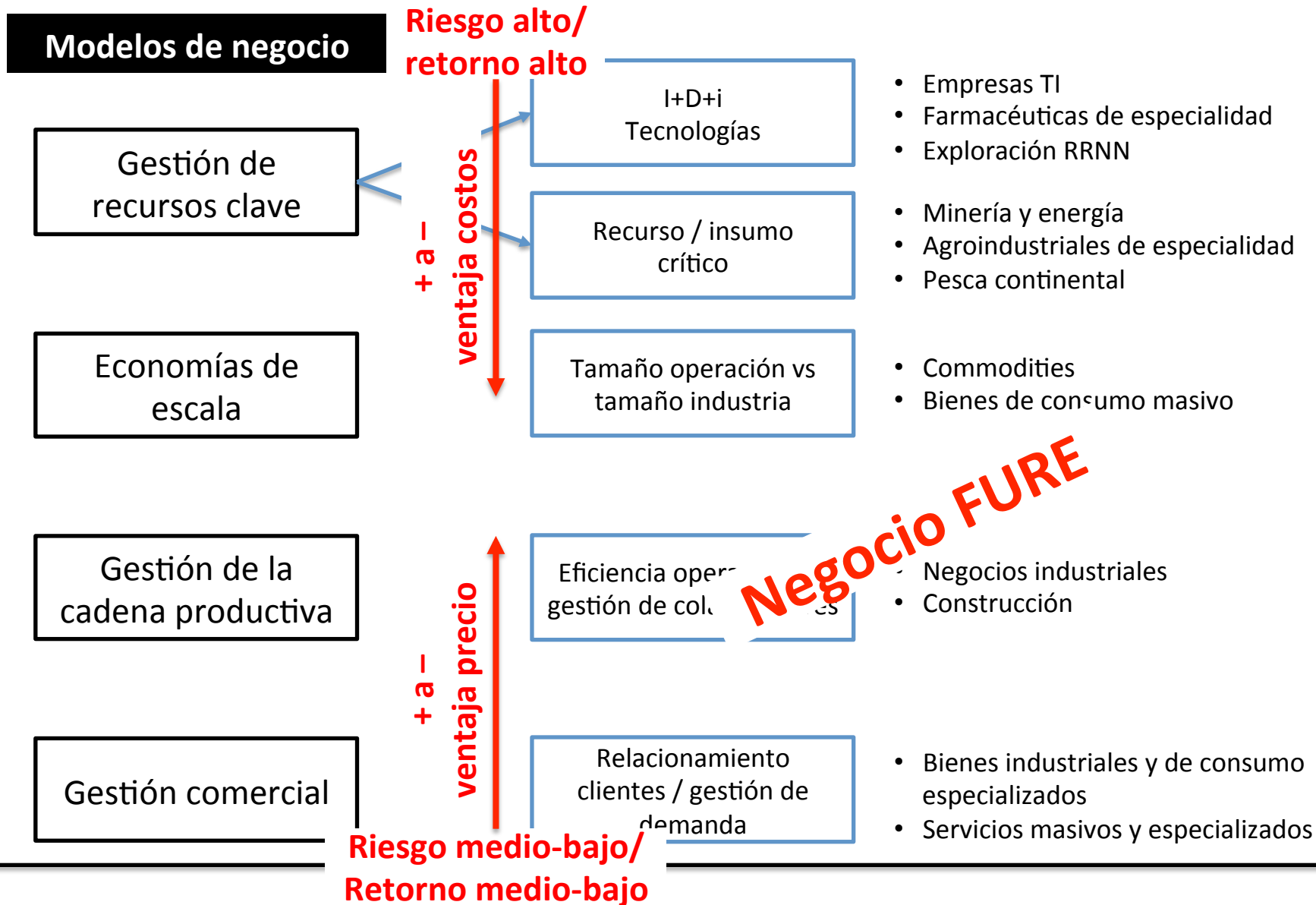


Figura 18 Costos de fundición al año 2014, en rojo fundiciones integradas directamente a mina. Fuente: Elaboración propia en base información de Wood Mackenzie.

## 2. FURE, un negocio distinto a la minería

Modelos de negocio basados en...

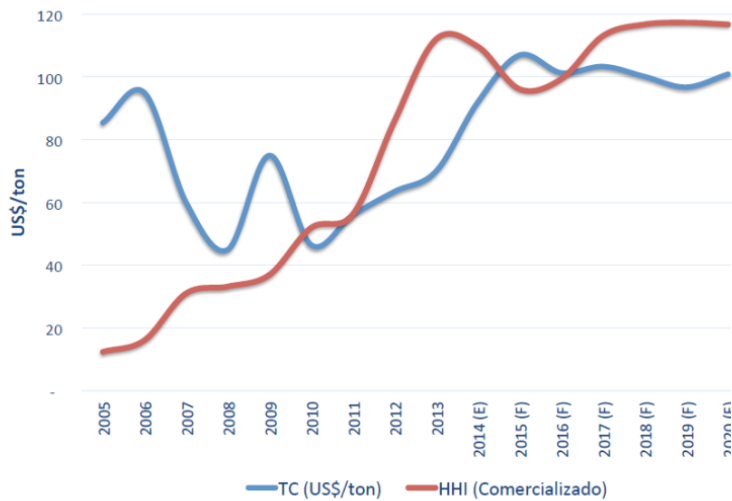


# 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

## Riesgos: concentración de mercado

### Producción y balance de cobre

TC y concentración de mercado (HHI)

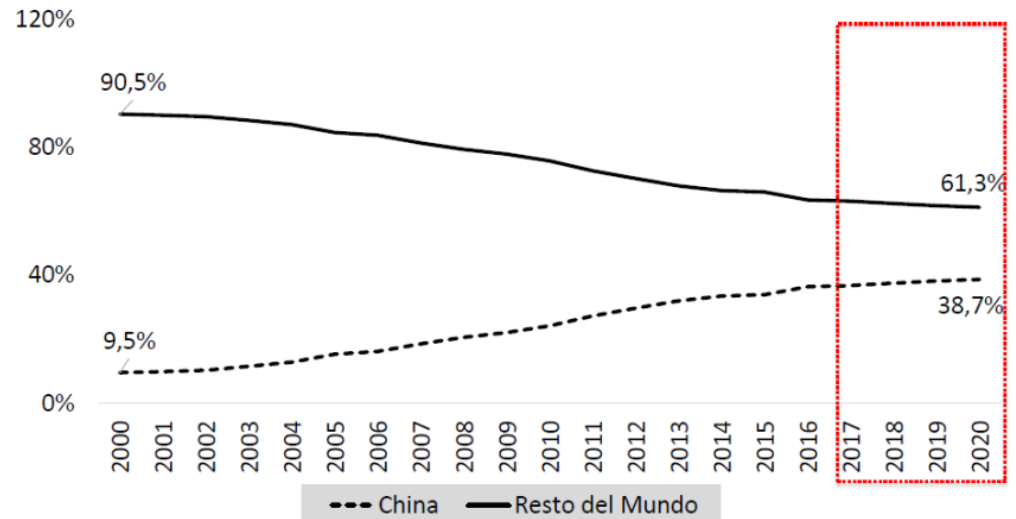


Mining Ministry | COCHILCO

Fuente: Wood Mackenzie

### PARTICIPACIÓN EN LA CAPACIDAD DE FUNDICIÓN: CHINA VS RESTO DEL MUNDO

Real 2000-2016, proyección 2017-2020

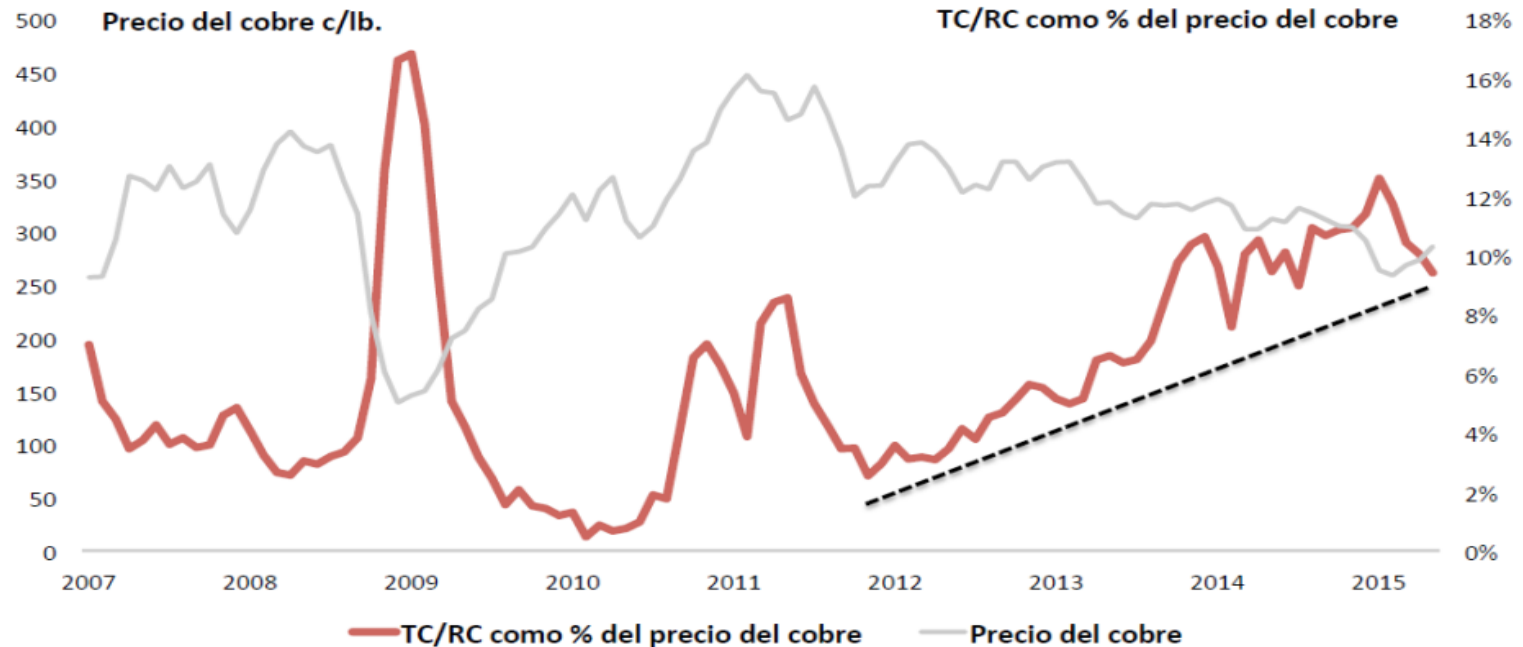


### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

Riesgos: concentración de mercado

## Producción y balance de cobre

### TC/RC como porcentaje del precio



### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

Riesgos: regulación

CESCO

CENTRO DE ESTUDIOS  
DEL COBRE Y LA MINERÍA



European Union responsible trading strategy for minerals and metals from conflict affected and high risk areas

COMBATTING  
CONFLICT MINERALS



INTERNATIONAL  
MARITIME  
ORGANIZATION

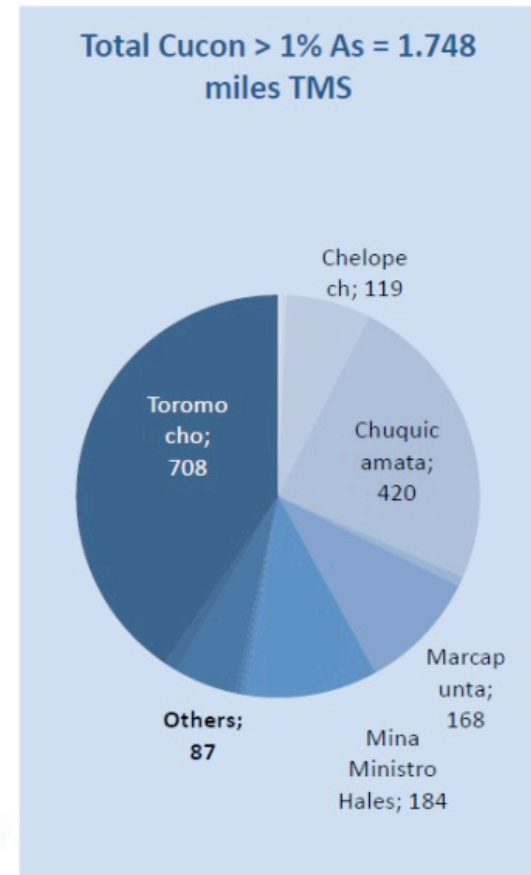
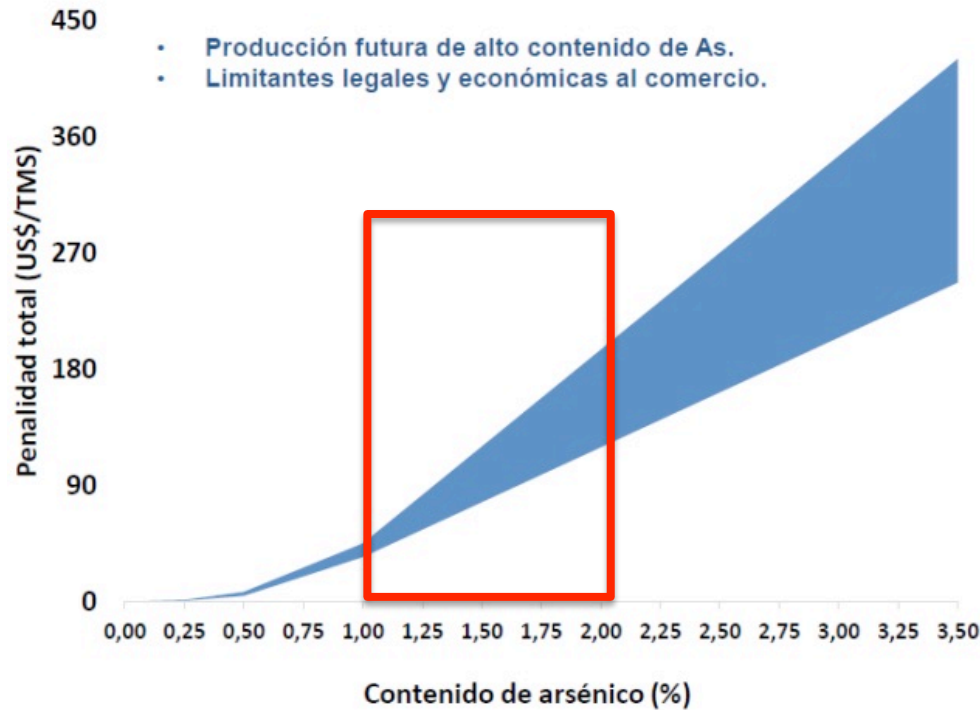
MHB: Materials  
Hazardous Only in  
Bulk



### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

#### Riesgos: concentrados complejos

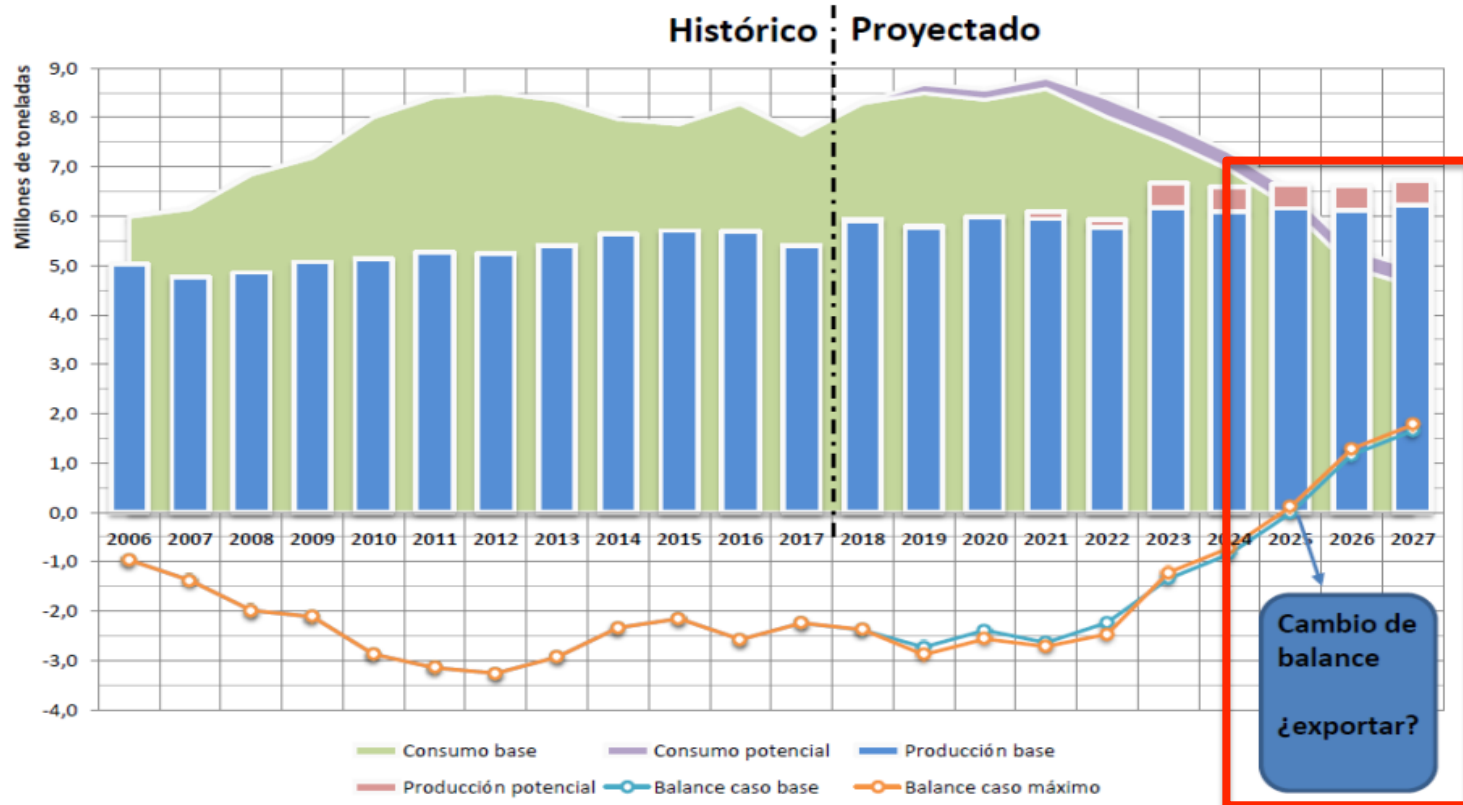
## Concentrados complejos



### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

#### Riesgos: ácido sulfúrico

## BALANCE MERCADO ÁCIDO SULFÚRICO, 2006 - 2027



Fuente: Encuesta de producción y consumo de ácido sulfúrico, Cochilco. Cifras preliminares



### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

Riesgos: licencia social

**CESCO**

CENTRO DE ESTUDIOS  
DEL COBRE Y LA MINERÍA



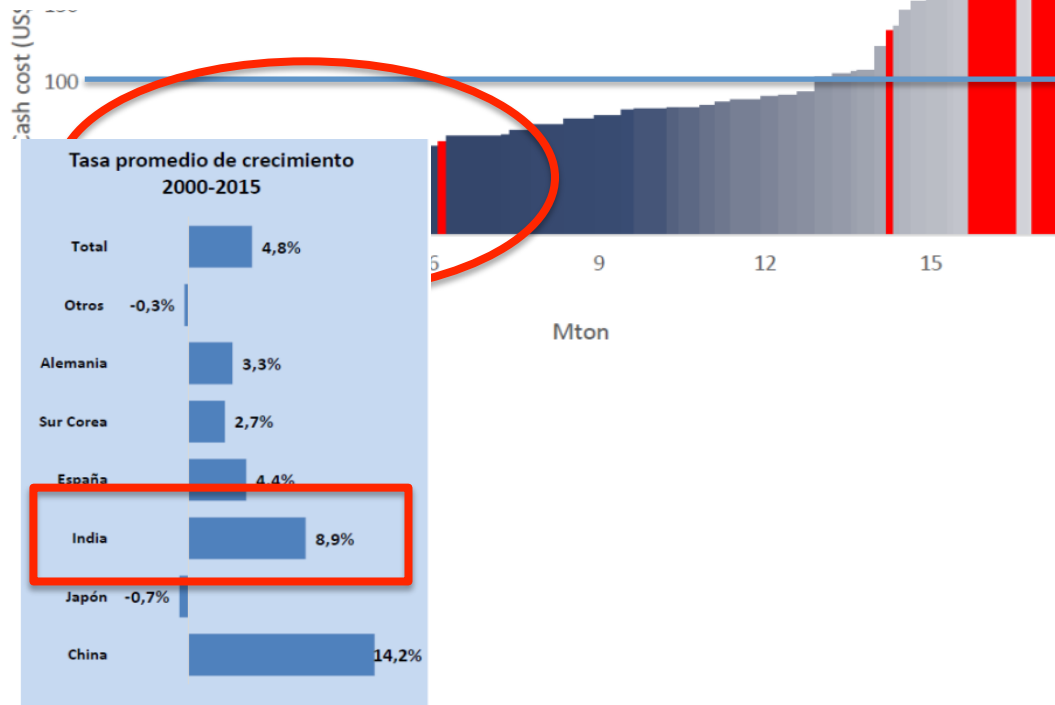
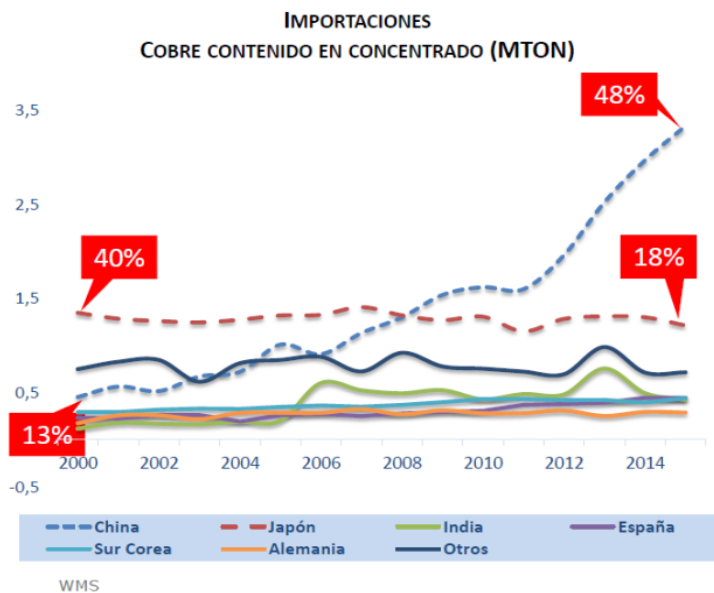
### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

Oportunidades: perspectiva privada y desafío estatal

300

■ Fundiciones chilenas

**En Chile es posible tener operaciones FURE económicamente sustentables...**

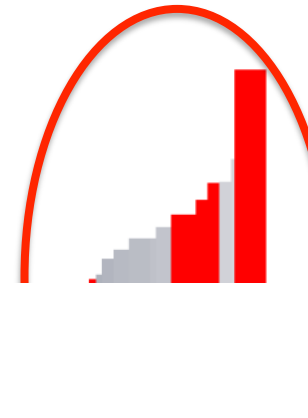


**... y el mercado va a ofrecer oportunidades relacionadas al desarrollo de otras grandes economías**

### 3. Riesgos y oportunidades de la industria FURE para Chile

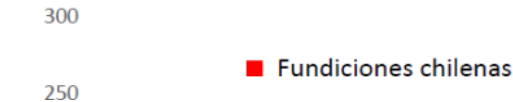
#### Oportunidades: perspectiva privada y desafío estatal

**El principal desafío estatal es lograr la sustentabilidad económica de sus FURE...**



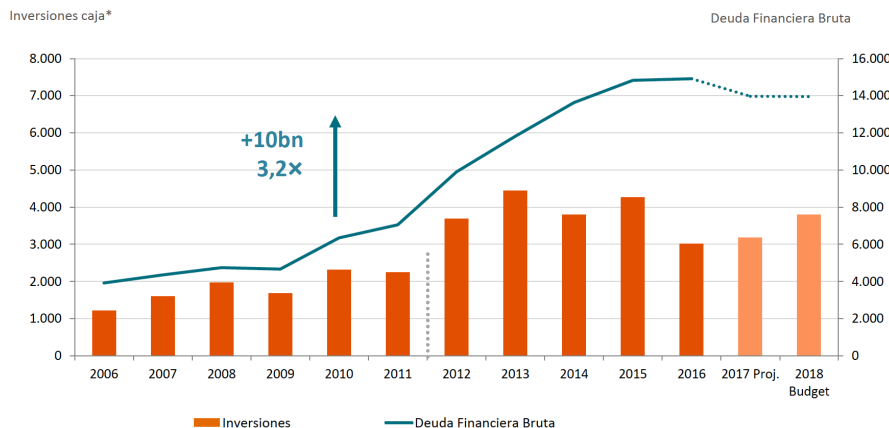
La Segunda viernes 29 junio 2018 **Economía** 27

**Aportes serán entregados hasta febrero**  
**Hacienda capitalizará en US\$1.000 millones a Codelco para mantener a raya su alto endeudamiento**



Deuda financiera bruta

GASTO INVERSIONAL ANUAL Y DEUDA FINANCIERA BRUTA  
Millones de US\$



**... para lo cual requerirá capital que es escaso y que compete con un negocio más atractivo como es la minería**

## 4. Ideas finales para la discusión

---

- Situación industria FURE amerita un análisis crítico y propuestas innovadoras, distintas a lo que se ha tenido en los últimos 40 años
  - El negocio FURE es distinto al negocio minero
    - Basado en otros elementos, con menor riesgo pero obteniendo menores retornos al capital vs minería
      - Forzar a la industria minera a procesar sus concentrados en el país pareciera una mala alternativa
      - Separación gradual de Codelco FURE y Codelco MINCO podría tener efectos positivos en el negocio para el Estado
  - Existen riesgos y oportunidades relevantes para la industria minera, relacionados al transporte y procesamiento de concentrados
    - Aprovecharlos para beneficio del país requiere un rol más activo por parte del Estado
-

# Muchas gracias por su atención!!!

## Industria de fundición/refinería de concentrados de cobre en Chile:

Algunas ideas para la discusión

José Joaquín Jara Donoso

22 de marzo 2019