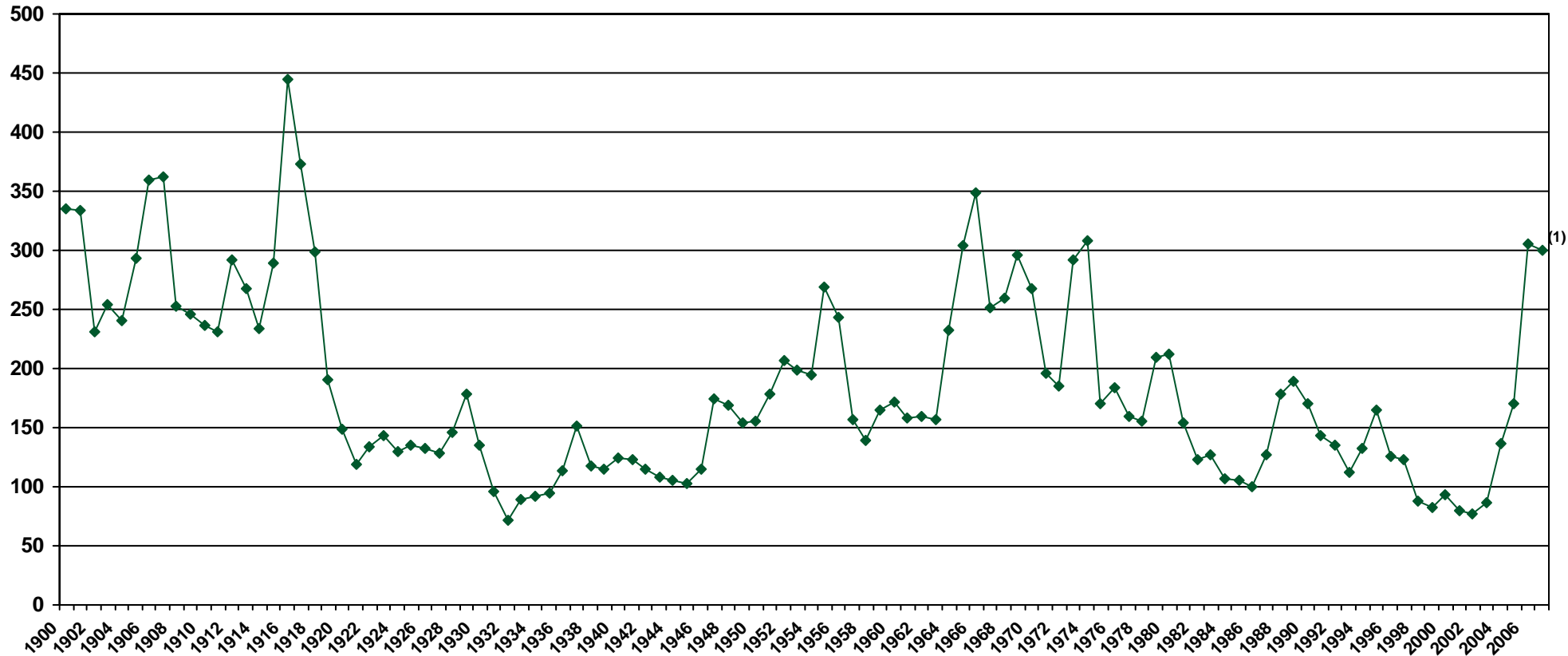


**Demanda,  
Fuentes y Formas de Exportación de Servicios  
de Ingeniería y Consultoría**

**Gerhard Von Borries  
Octubre 2007**

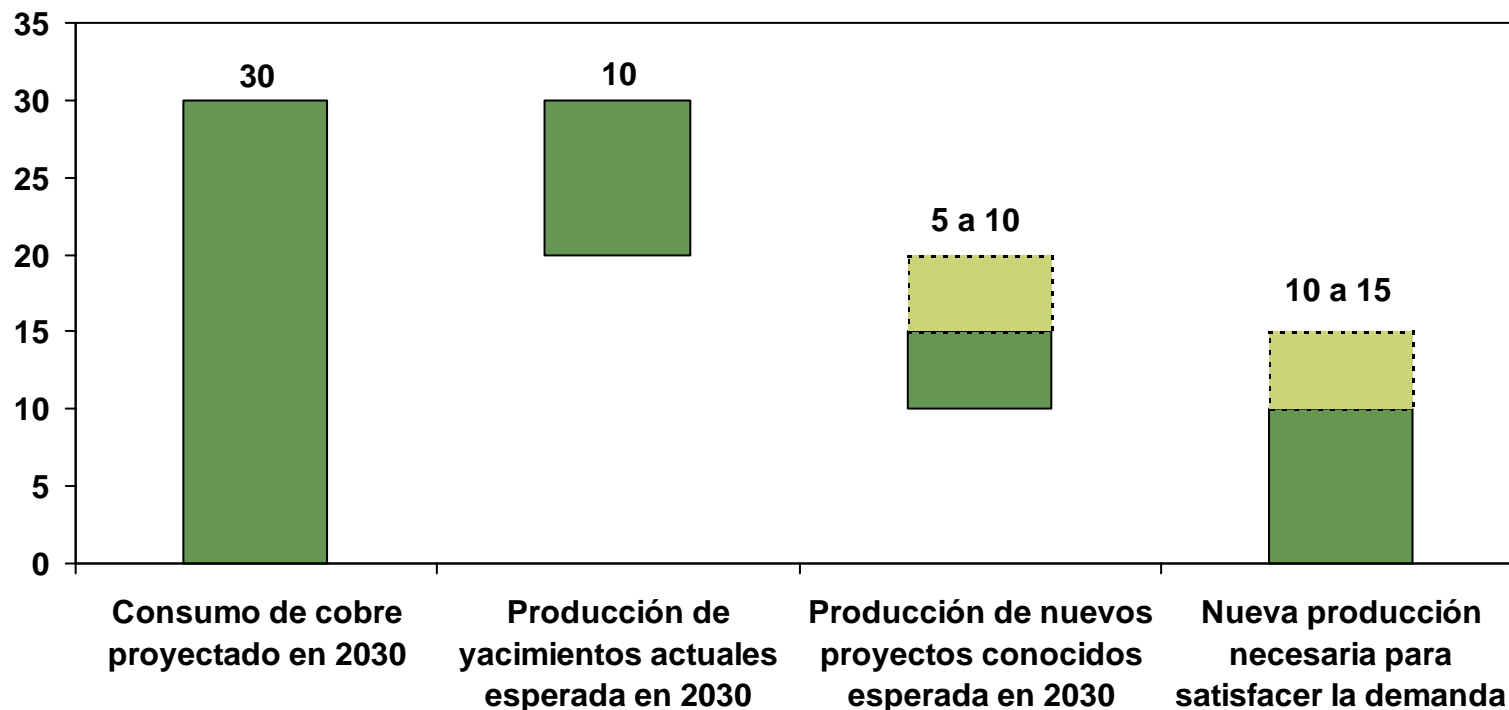
## La minería del cobre está atravesando por un ciclo favorable

Precio Moneda 2006  
Centavos por libra



# El crecimiento esperado de la demanda generaría una brecha importante respecto de la producción

Producción  
y consumo de cobre  
(millones de toneladas)



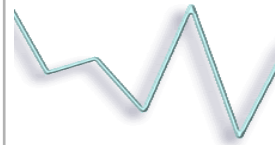
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. **Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera**



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. **Volatilidad y ciclos**



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. **Escasez de insumos claves**



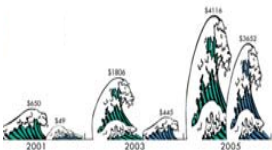
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. **Guerra de talentos**



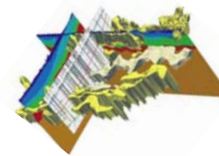
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. **Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)**



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. **Innovación y tecnología**



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. **Medio ambiente**



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. **De localización de los servicios**



Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

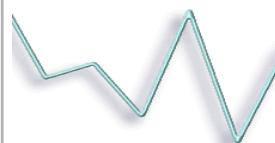
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



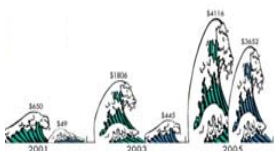
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



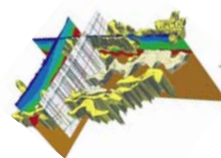
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

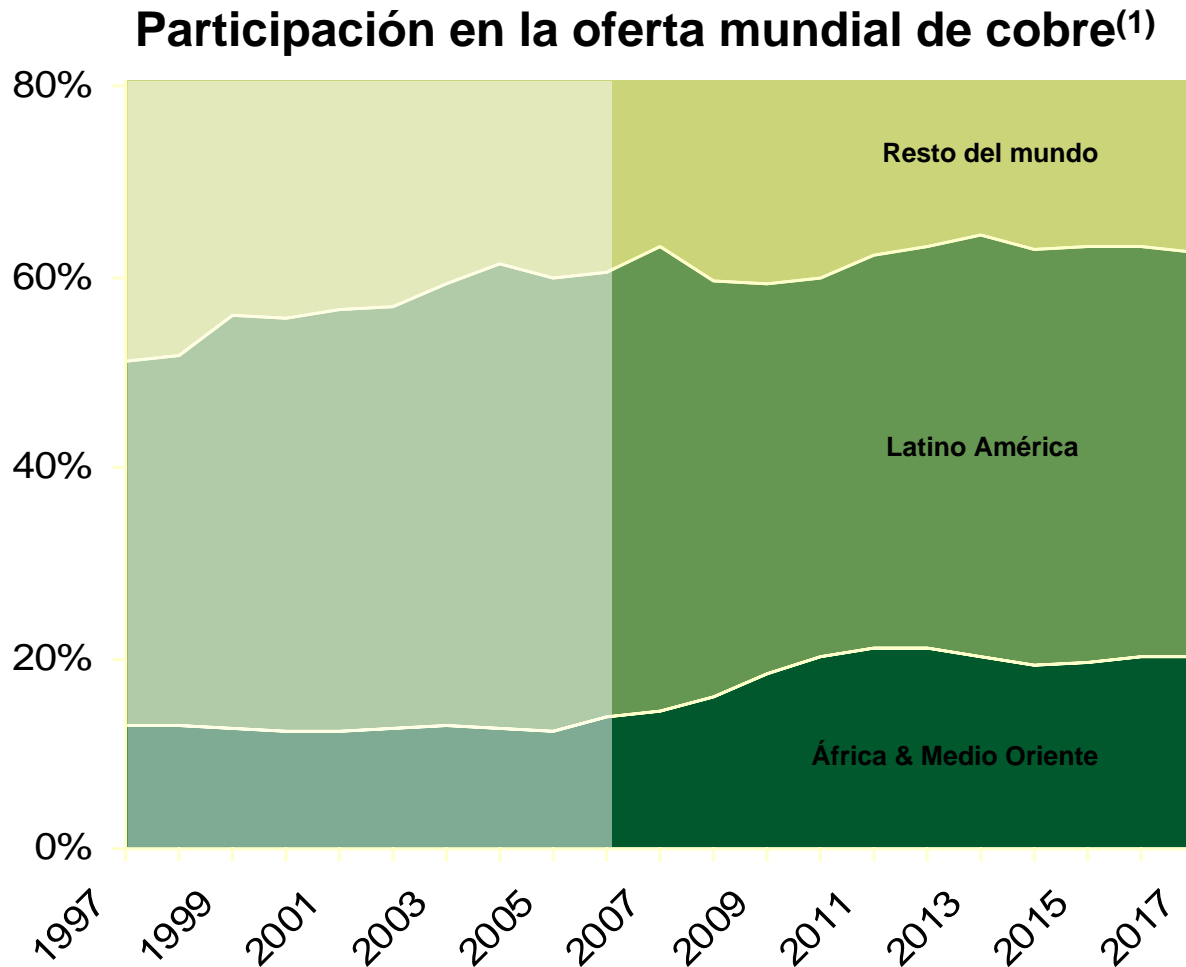
### 8. De localización de los servicios



Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## 1.- Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera

# África y Medio Oriente jugarán un rol creciente en la oferta mundial de cobre ...





## **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Cual es la tolerancia al riesgo?
- Hay disponibilidad de profesionales para la realización de trabajos en países de alto riesgo geo – político ?
- Cuales son las habilidades que hay que desarrollar para ser exitosos en este contexto?

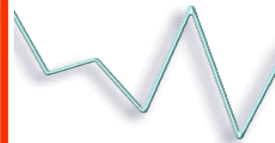
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



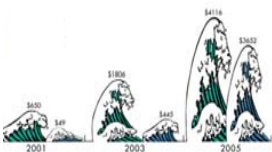
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



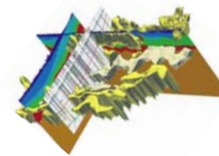
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios

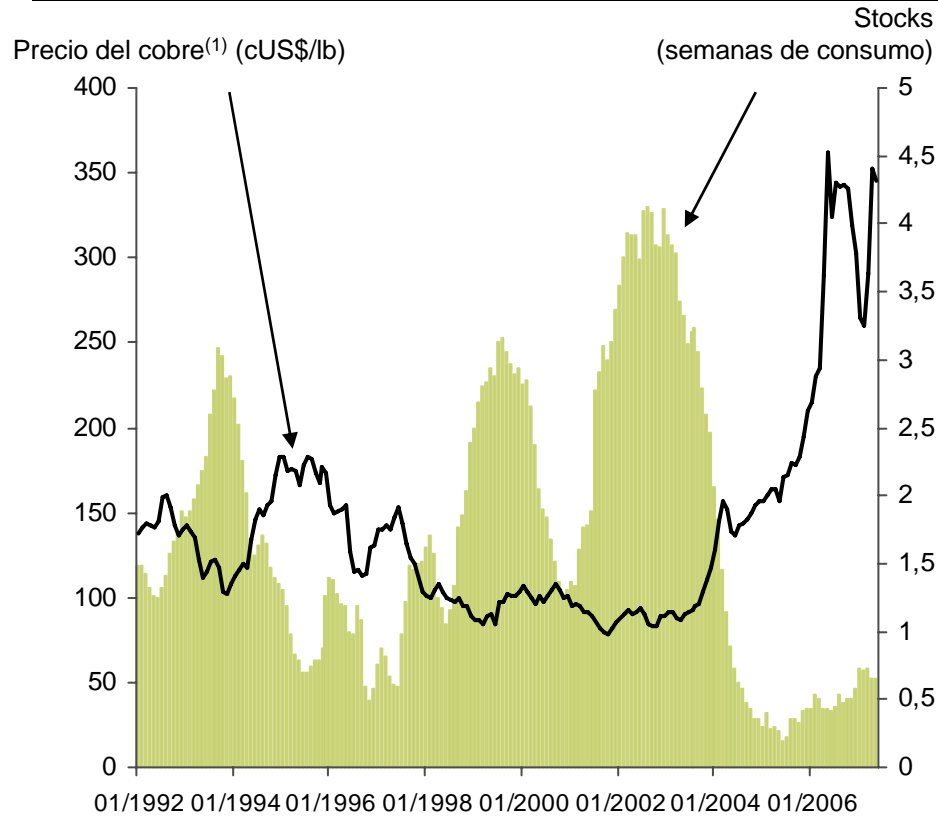


Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

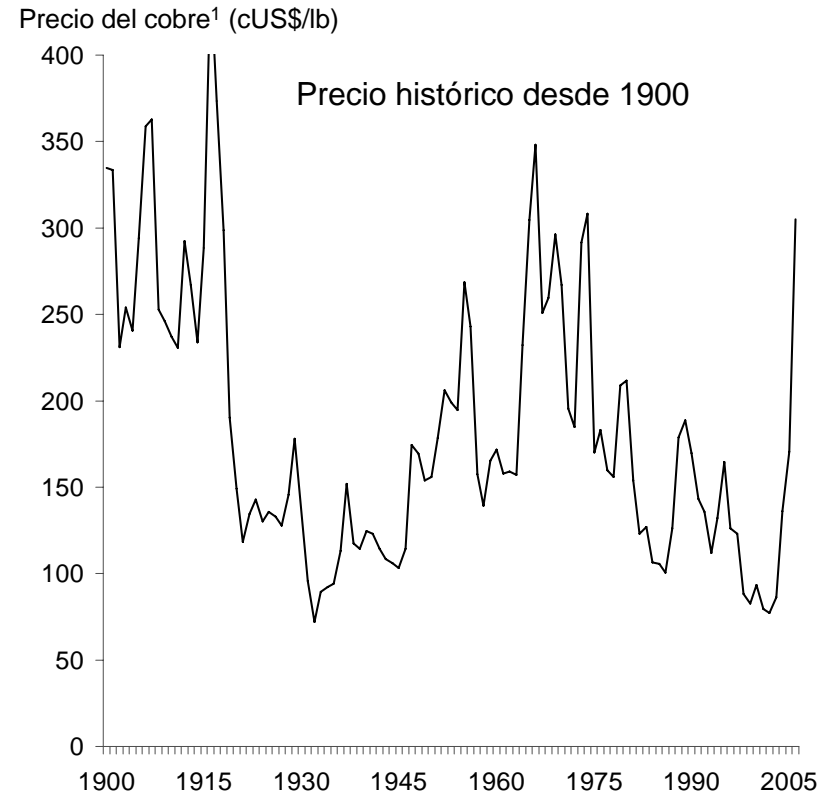
## 2.- Volatilidad y Ciclos

# Ciclos de precios del cobre: la historia se repite

### El precio del cobre ha subido recientemente



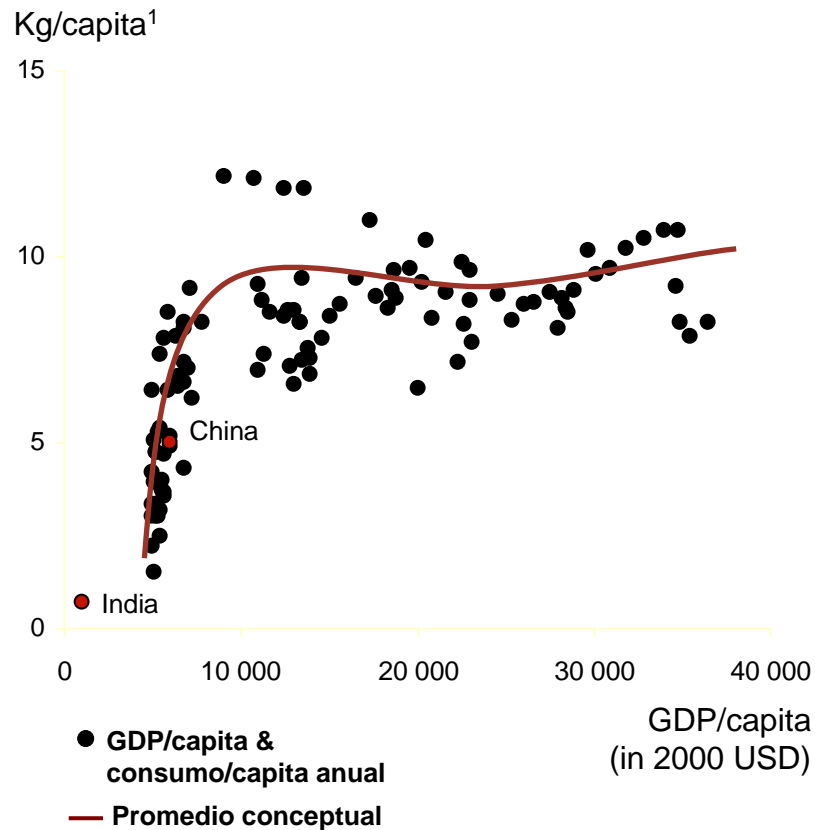
### Estas alzas se han repetido en el tiempo



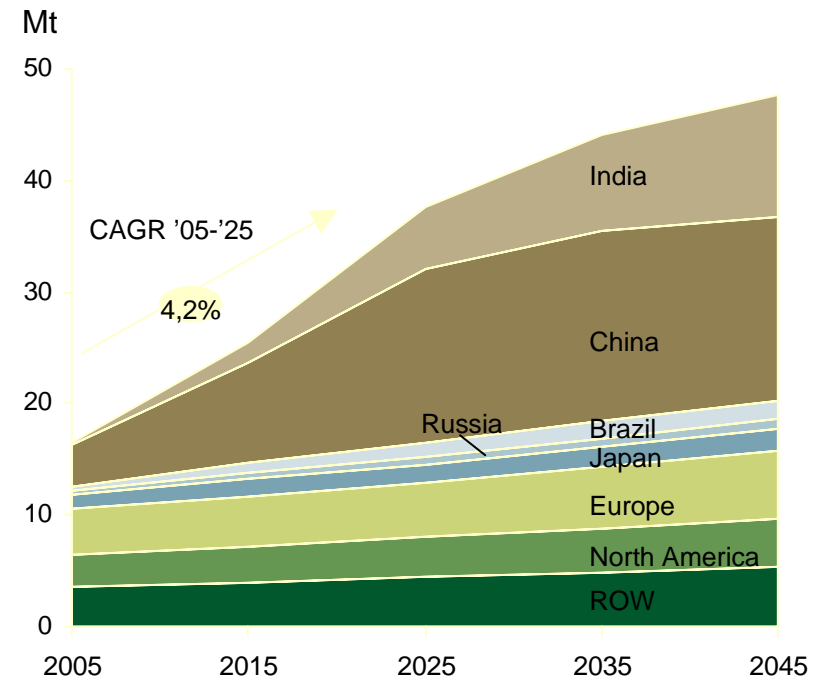
## 2.- Volatilidad y Ciclos

**China ha liderado el crecimiento de la demanda de cobre. Es muy probable que esta tendencia continúe y que India se incorpore a ella.**

**China e India aun en etapa temprana de la curva de consumo del cobre**



**Crecimiento proyectado de la demanda**



### **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Cómo enfrentar períodos de alta volatilidad?  
Qué hacer con las capacidades instaladas en un ciclo de baja?
- Es posible anticipar los “peaks” de demanda y prepararse para ello?

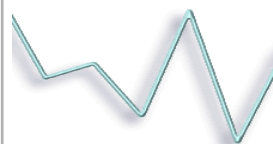
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. **Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera**



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. **Volatilidad y ciclos**



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. **Escasez de insumos claves**



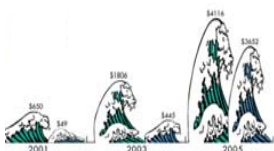
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. **Guerra de talentos**



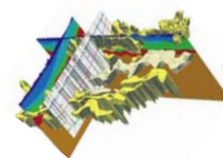
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. **Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)**



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. **Innovación y tecnología**



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. **Medio ambiente**



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. **De localización de los servicios**



Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

### 3.- Escasez de Insumos Claves

---

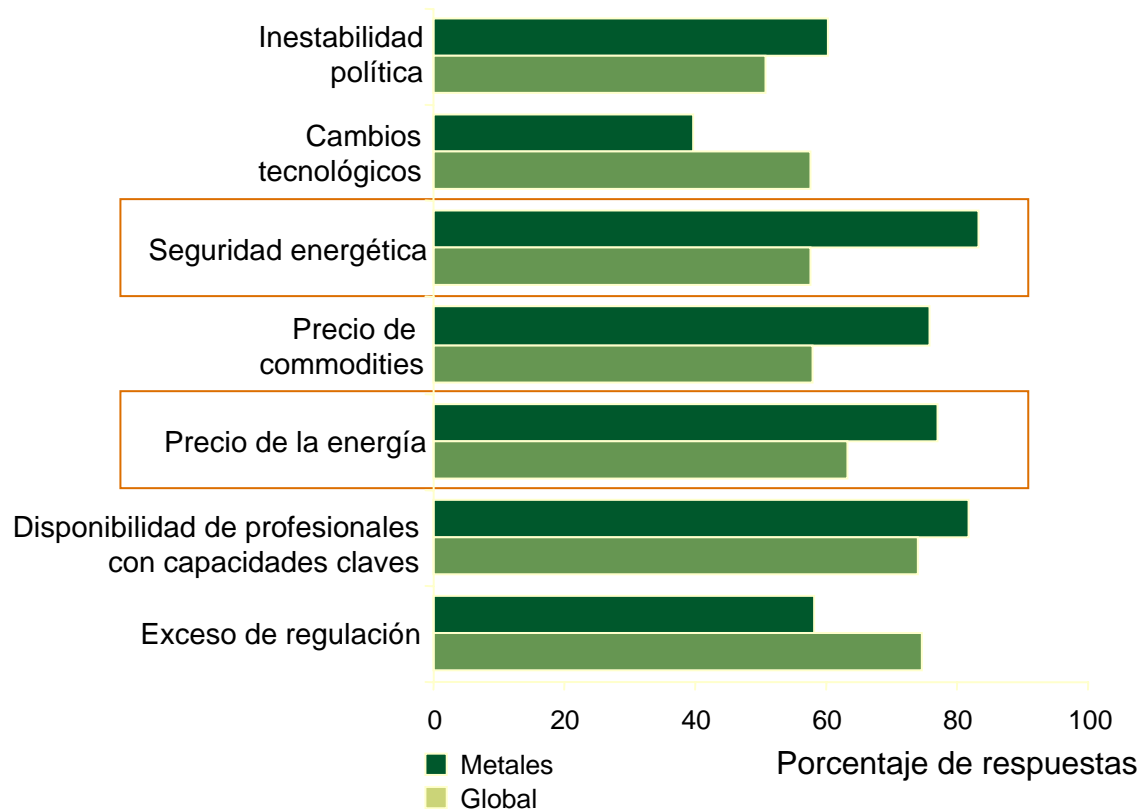
## Algunos insumos claves pueden ser muy escasos en el futuro: algunos ejemplos.

Insumo	Driver de la escasez	Timing de incidencia en la minería
Energía	<ul style="list-style-type: none"><li>• A nivel mundial: Alta dependencia de energéticos fósiles y alta volatilidad en el suministro de petróleo y gas</li><li>• A nivel local: Alta dependencia de fuentes poco confiables de gas natural</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Restringido en el corto plazo; puede convertirse en una restricción seria en el largo plazo</li></ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sobre explotación</li><li>• Restricciones crecientes para obtención de derechos de agua</li><li>• Crecimiento de la población y depletamiento de acuíferos regionales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Depende de la región, puede convertirse en una restricción en el mediano plazo para sectores mineros en desarrollo en Chile</li></ul>

### 3.- Escasez de Insumos Claves

**El aseguramiento de la energía se ha convertido en materia de preocupación para la mayoría de los ejecutivos de empresas mineras.**

**Resultados de 10ª encuesta anual “global CEO” 2006**



### 3.- Escasez de Insumos Claves

---

## La escasez de agua ya ha comenzado a afectar la industria minera en Chile

#### Qué está pasando?

---

Los recursos acuíferos de la cuenca del río Copiapó (III región) han declinado en 51.5 Mm<sup>3</sup> por año debido a la expansión de la agricultura desde mediados de los años '90s

- El actual consumo de 140 Mm<sup>3</sup> por año se podría sostener sólo durante 4 años.
- No obstante, la DGA ha autorizado derechos de agua equivalentes a un consumo de 667 Mm<sup>3</sup> por año.

El requerimiento de derechos de agua en el norte de Chile excede la existencia de este recurso. La entidad reguladora ha dejado de otorgar este tipo de derechos en las zonas mineras.

#### Cómo está reaccionando el mercado?

---

Candelaria y Manto Verde están implementando planes para reducir el consumo de agua en 15%.

Collahuasi ha tenido que enfrentar la reducción de disponibilidad de agua del Salar de Coposa de 1.041 lts/seg a 750 lts/seg.

BHP Billiton ha formado un grupo interno para la exploración de agua e invirtió US\$ 200 millones en una planta desalinizadora para llevar agua de mar hasta Escondida (200 km ; 3.500 mts de altura)

Antofagasta Minerals está pensando en transportar agua de mar por 150 km de tuberías para el desarrollo de su proyecto Esperanza

## Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:

- Cual es la oferta de soluciones para los problemas de energía y agua?
- Qué tipo de conocimiento experto se requiere para apoyar a las mineras en la resolución de estos problemas de suministro?
- Qué nuevas tecnologías hay que conocer?

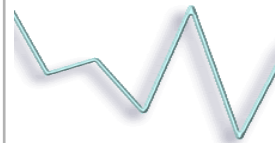
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



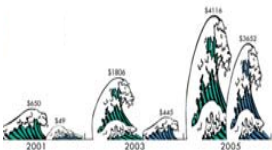
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



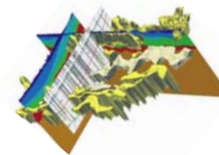
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios

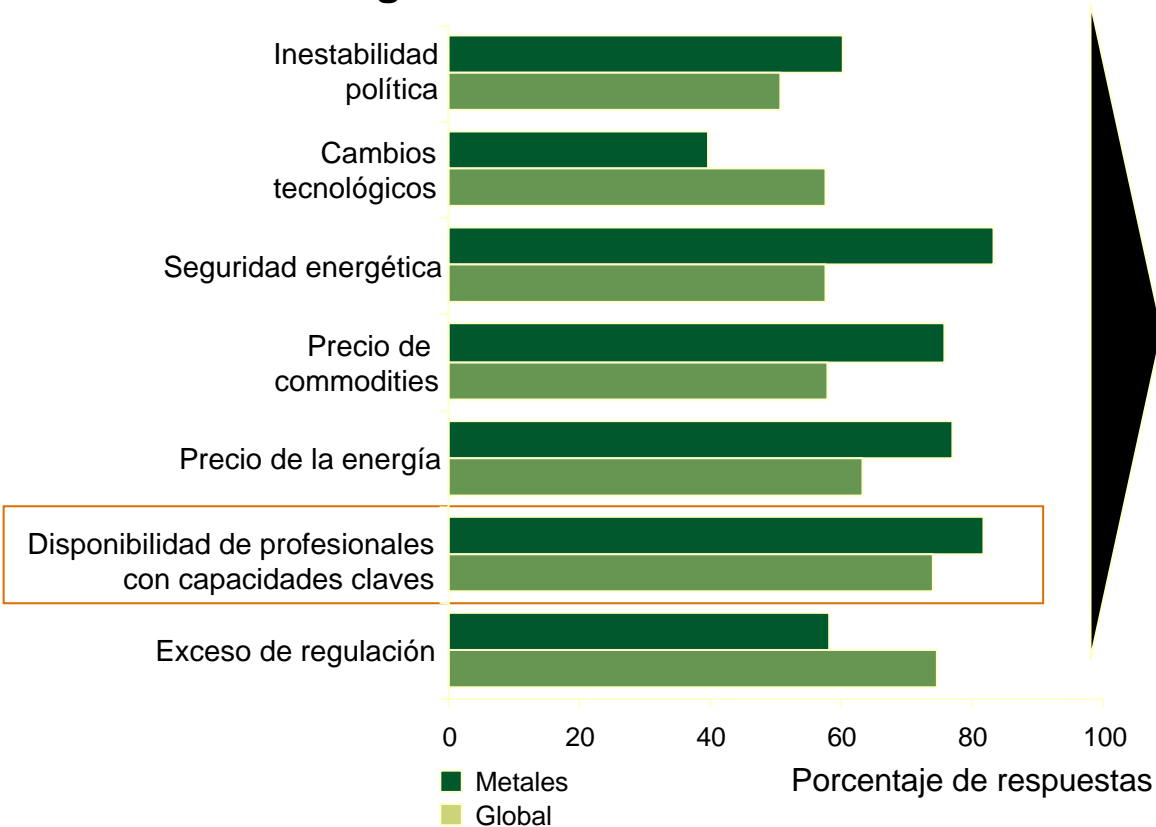


Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## 4.- Guerra de Talentos

**La disponibilidad de personal capacitado es una fuente importante de preocupación para la mayoría de los ejecutivos de la industria minera.**

**Resultados de 10ª encuesta anual  
“global CEO” 2006**

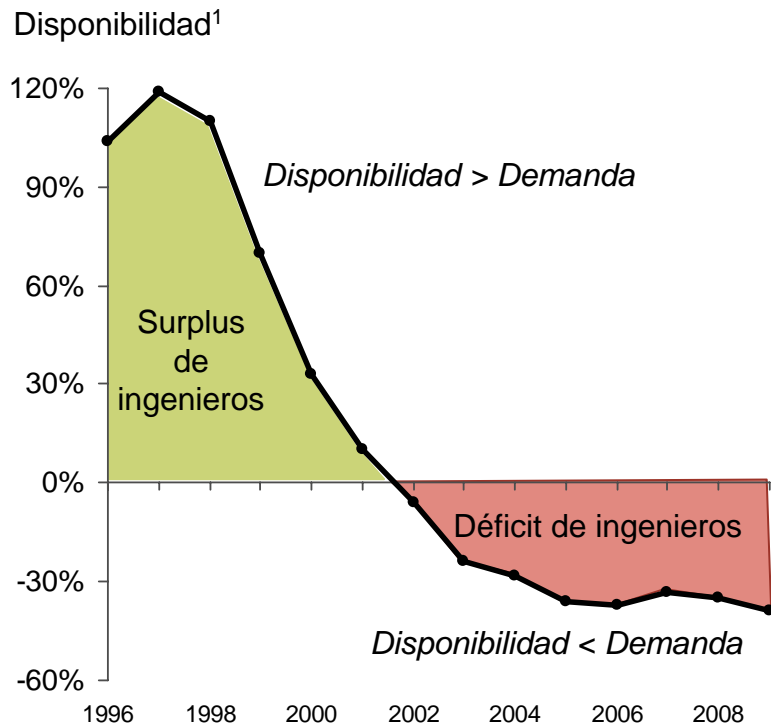


- Toma tiempo el entrenamiento de expertos en áreas técnicas – cuesta mucho retenerlos dentro de la empresa dada la globalización de los mercados
- La escasez de profesionales calificados ha incrementado el poder de los sindicatos en las negociaciones colectivas
- Costos asociados a beneficios y salarios del personal en aumento

## 4.- Guerra de Talentos

# La demanda por talentos es mayor que la oferta a nivel mundial

**Demanda vs. disponibilidad de ingenieros en Europa (in %)**



**La escasez ha producido cambios fundamentales en el mercado**

**Mayores salarios**

**Aumento del "poaching"**

**Mayor competencia por talentos**

## **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Cómo enfrentar la escasez de profesionales calificados en Chile (metalurgistas, planificación minera, etc)?
- Qué oportunidades ofrece esta escasez para la industria de la consultoría?

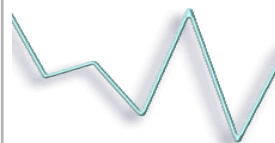
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



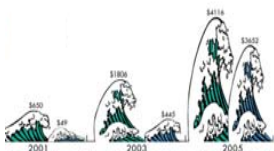
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



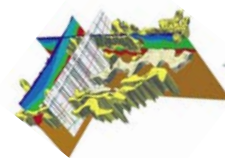
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios

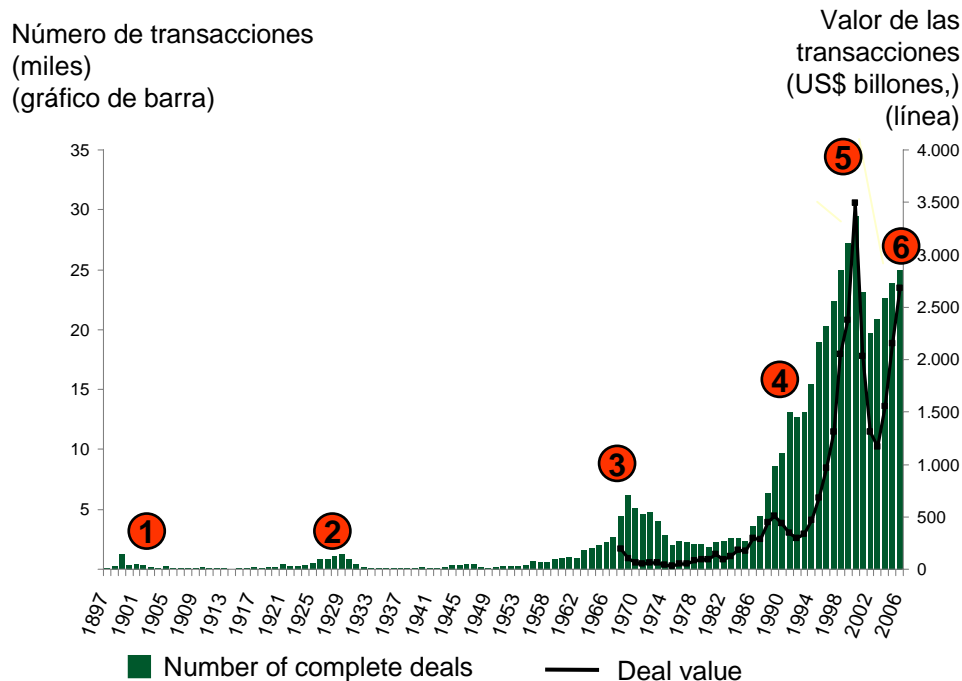


Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## 5.- Consolidación en Fusiones y Adquisiciones

# El mercado de M&A ha entrado en una nueva fase muy competitiva

Han existido seis olas de M&A en el último siglo

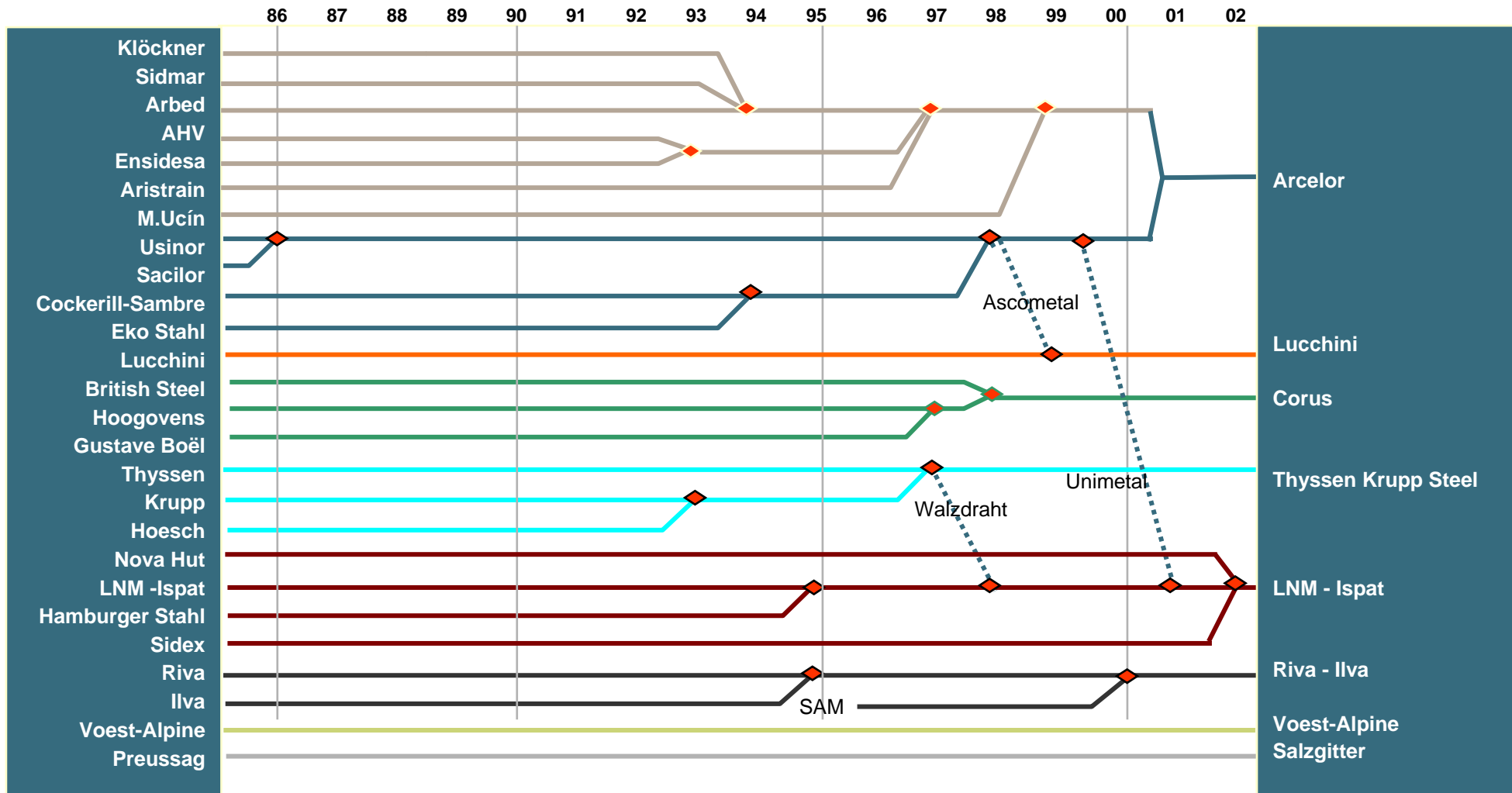


- Muchas compañías han amasado grandes sumas de dinero en los últimos años y la industria de los créditos ha elevado considerablemente la cantidad de dinero disponible en préstamos con bajas tasas de interés
- Muchas compañías tiene una cantidad de recursos para invertir que supera largamente la capacidad de crecimiento orgánico en sus respectivas industrias

**La última ola de M&A se debe a la consolidación de ciertas industrias**

## 5.- Consolidación en Fusiones y Adquisiciones

# Ejemplo de consolidación de la industria del acero

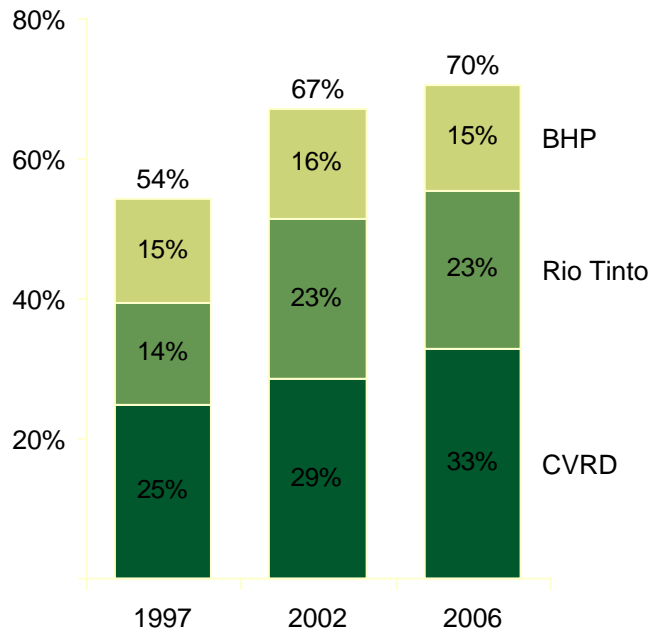


## 5.- Consolidación en Fusiones y Adquisiciones

**Sin embargo, el mercado del cobre sigue siendo relativamente fragmentado en comparación con el mercado de otros metales**

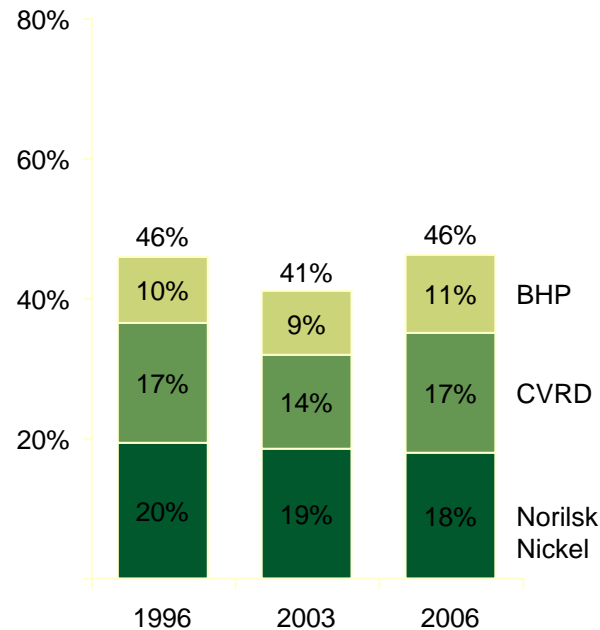
### Hierro

Participación de mercado



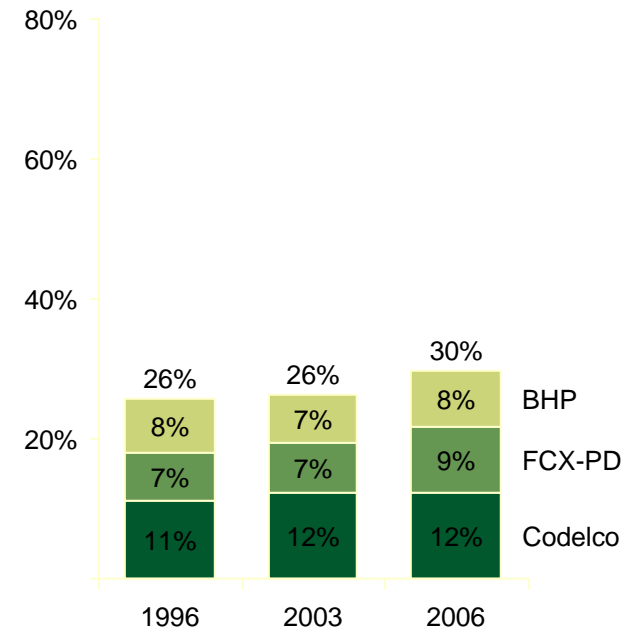
### Níquel

Participación de mercado



### Cobre

Participación de mercado



### **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Existen riesgos/oportunidades de atender a una menor cantidad de clientes de mayor tamaño?
- Qué servicios antes subcontratados son susceptibles de ser incorporados dentro de las empresas de mayor tamaño?(insourcing)
- Cual es el nuevo grado de especificidad de los servicios que se deberán ofrecer?

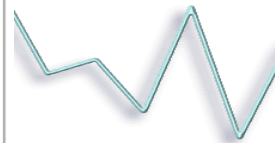
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



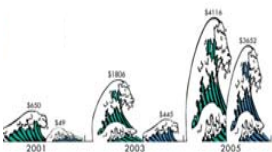
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



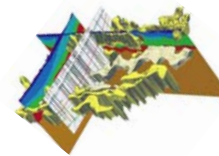
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios



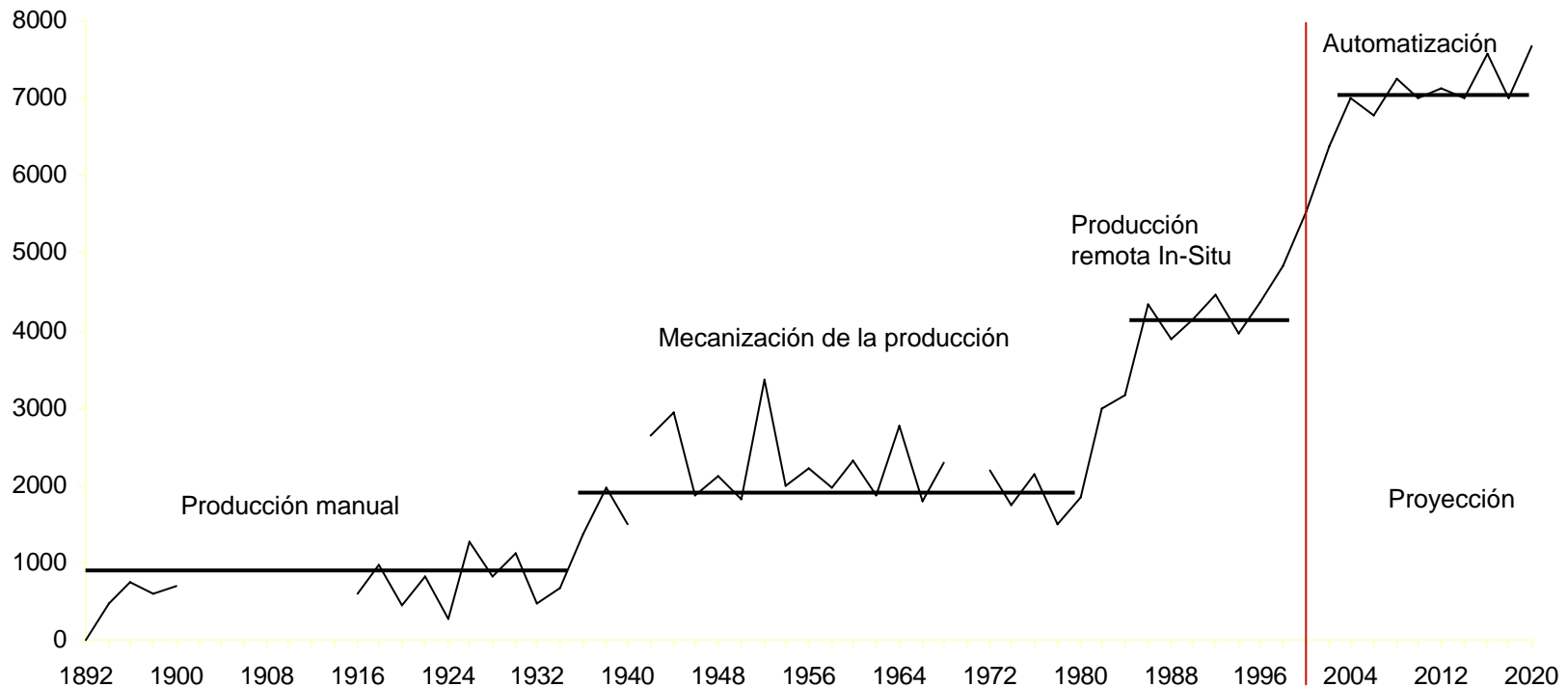
Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## 6.- Innovación y Tecnología

**En la minería, los aumentos en la productividad se han producido por cambios tecnológicos discretos, pero de alto impacto**

Productividad en minería

Ton/empleado/año



# **Sin embargo, es difícil agregar valor a través de la innovación en la industria minera – tres problemas principales**

**En general, el proceso de patentar es muy demandante y difícil**

**Existe un alto nivel de rotación del conocimiento experto entre las empresas mineras**

**La escala es importante para la innovación en minería (grandes productores/ proveedores globales tienen ventajas competitivas)**

## **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Cual es el espacio para la innovación en la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería?
- Cuanto se invierte en el desarrollo de nuevas herramientas/conceptos de uso específico para la minería en general y específicamente del cobre ?

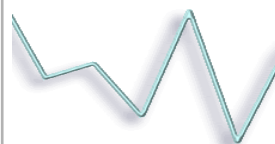
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



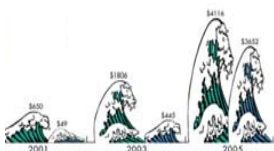
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



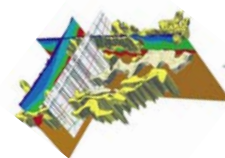
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios

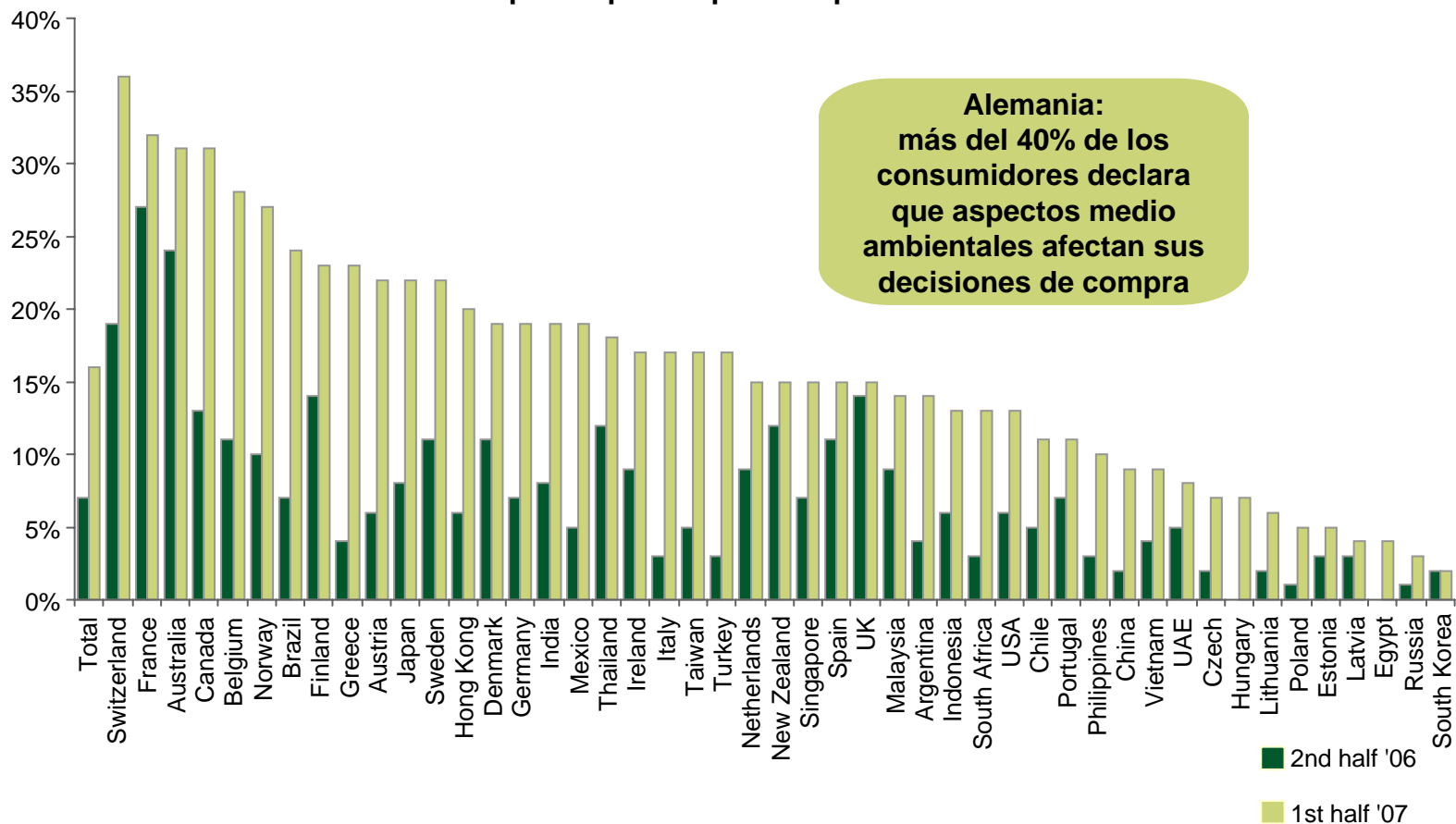


Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## 7.- Medio Ambiente

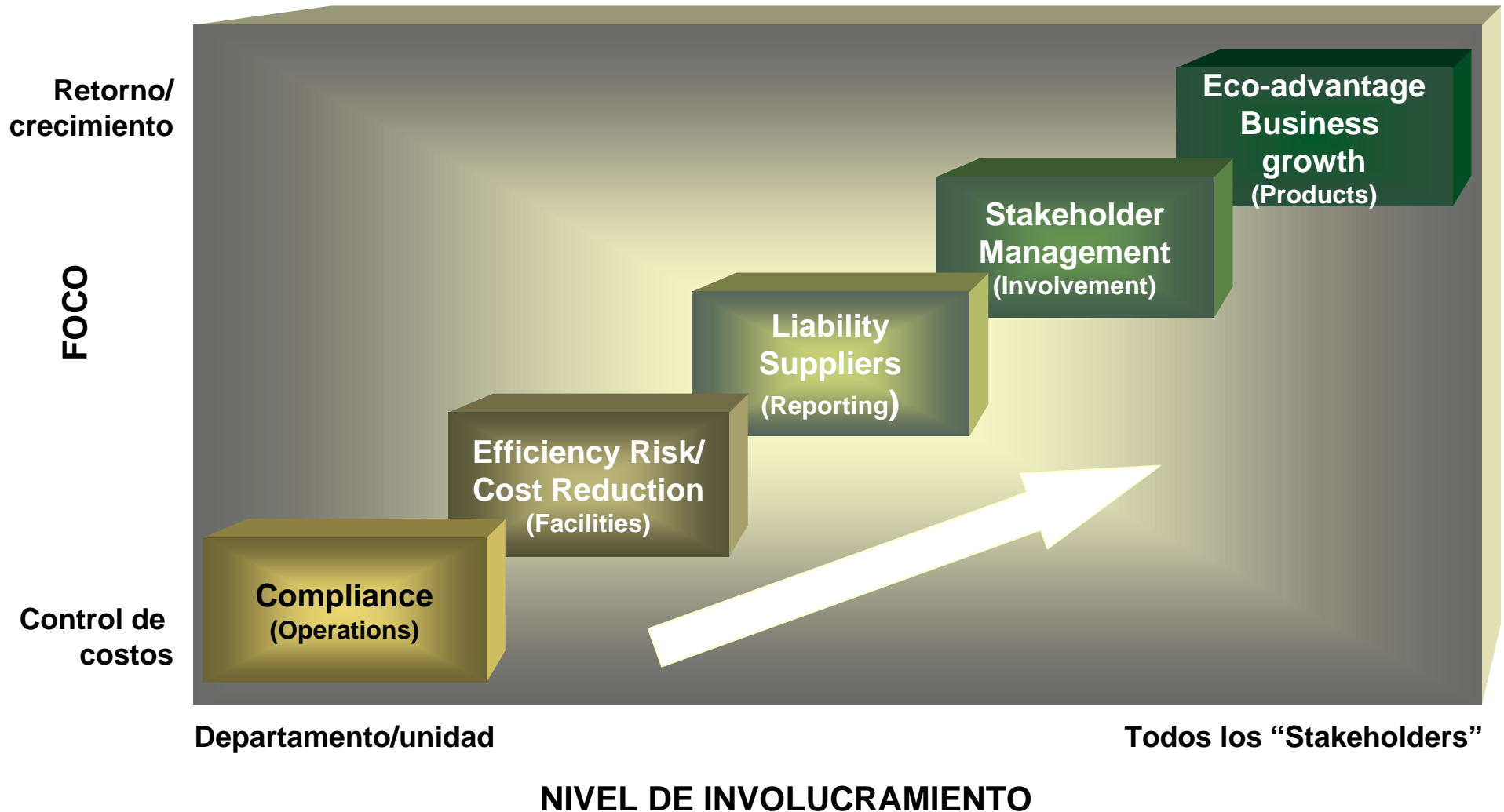
# Creciente conciencia ambiental: por ejemplo, el calentamiento global se ha transformado en un tema de interés generalizado

Calentamiento global – % de referencias como el mayor/segundo mayor tema de preocupación para los próximos 6 meses



## 7.- Medio Ambiente

**El foco de la preocupación medioambiental ha evolucionado hacia el desarrollo de formas de crecimiento rentables**



### **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Qué otras capacidades se requieren para integrar los temas medio ambientales a las soluciones ofrecidas por esta industria?
- Puede ser un factor diferenciador importante entre empresas las consultoras de la industria minera?

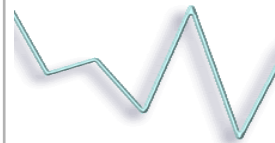
## Megatendencias relevantes para la industria minera

### 1. Cambio en la distribución geográfica de la actividad minera



Incremento del % de reservas mundiales localizadas en Oriente. Incremento en exploración y desarrollo en África y Medio Oriente.

### 2. Volatilidad y ciclos



Presión creciente de generar buenos resultados financieros independiente del ciclo de precios vigente.

### 3. Escasez de insumos claves



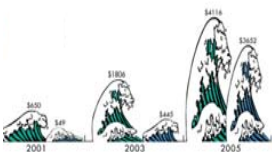
Alta demanda por insumos para la minería ha producido alzas relevantes en su costo (energía, agua, etc).

### 4. Guerra de talentos



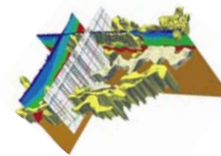
Escasez mundial de especialidades técnicas. Gen X busca distintos empleos a lo largo de sus carreras.

### 5. Consolidación en Fusiones y Adquisiciones (M&A)



Creciente actividad de M&A. Principales actores son cada vez de mayor tamaño.

### 6. Innovación y tecnología



Creciente innovación en tecnologías para la minería

### 7. Medio ambiente



Creciente presión por parte de los gobiernos, normativas y ONG's

### 8. De localización de los servicios

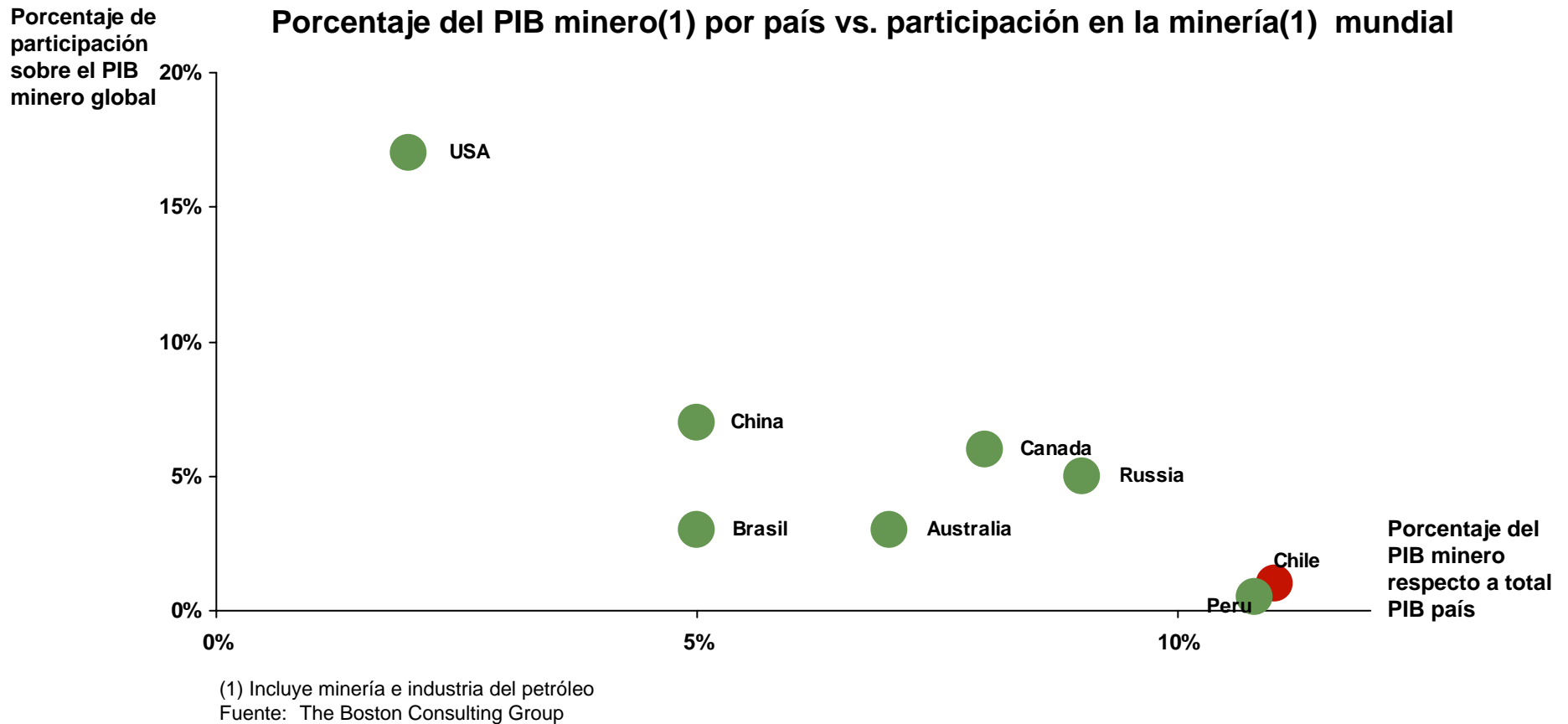


Proporción creciente de servicios que se prestan en países distintos de aquellos en los que se desarrolla la extracción minera.

## **Preguntas fundamentales para la industria de Servicios de Consultoría e Ingeniería:**

- Qué ventajas tienen empresas chilenas para ofrecer sus servicios en el extranjero?
- Representa el idioma una barrera a la internacionalización de éstos servicios?
- Qué cambios de estructura, de cultura, hábitos de trabajo, de forma de interacción entre profesionales, de liderazgo interno deben efectuar las Empresas de Servicios y Consultoría para adaptarse a los requerimientos de los grandes clientes?

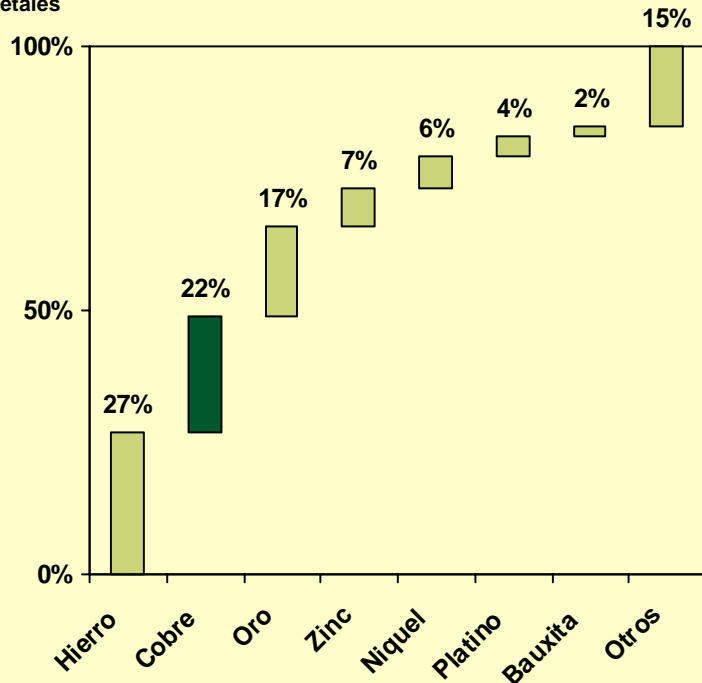
# La minería representa un porcentaje importante del PIB en Chile, pero nuestro país es un jugador pequeño en el mundo



**Chile representa alrededor del 8% de la producción mundial de minería metálica y el 35% de la producción mundial de cobre.**

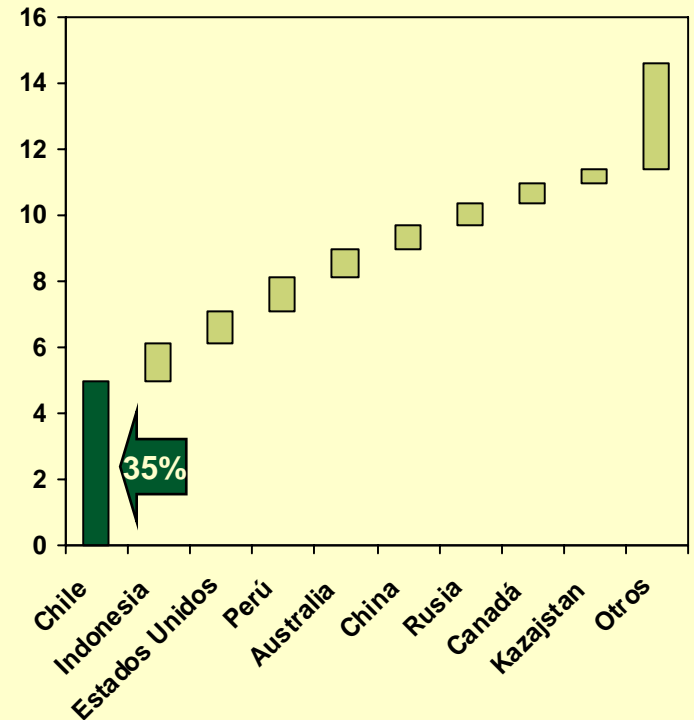
### Composición a valores del 2006 de la minería de metales mundial

% en valor de la minería de metales

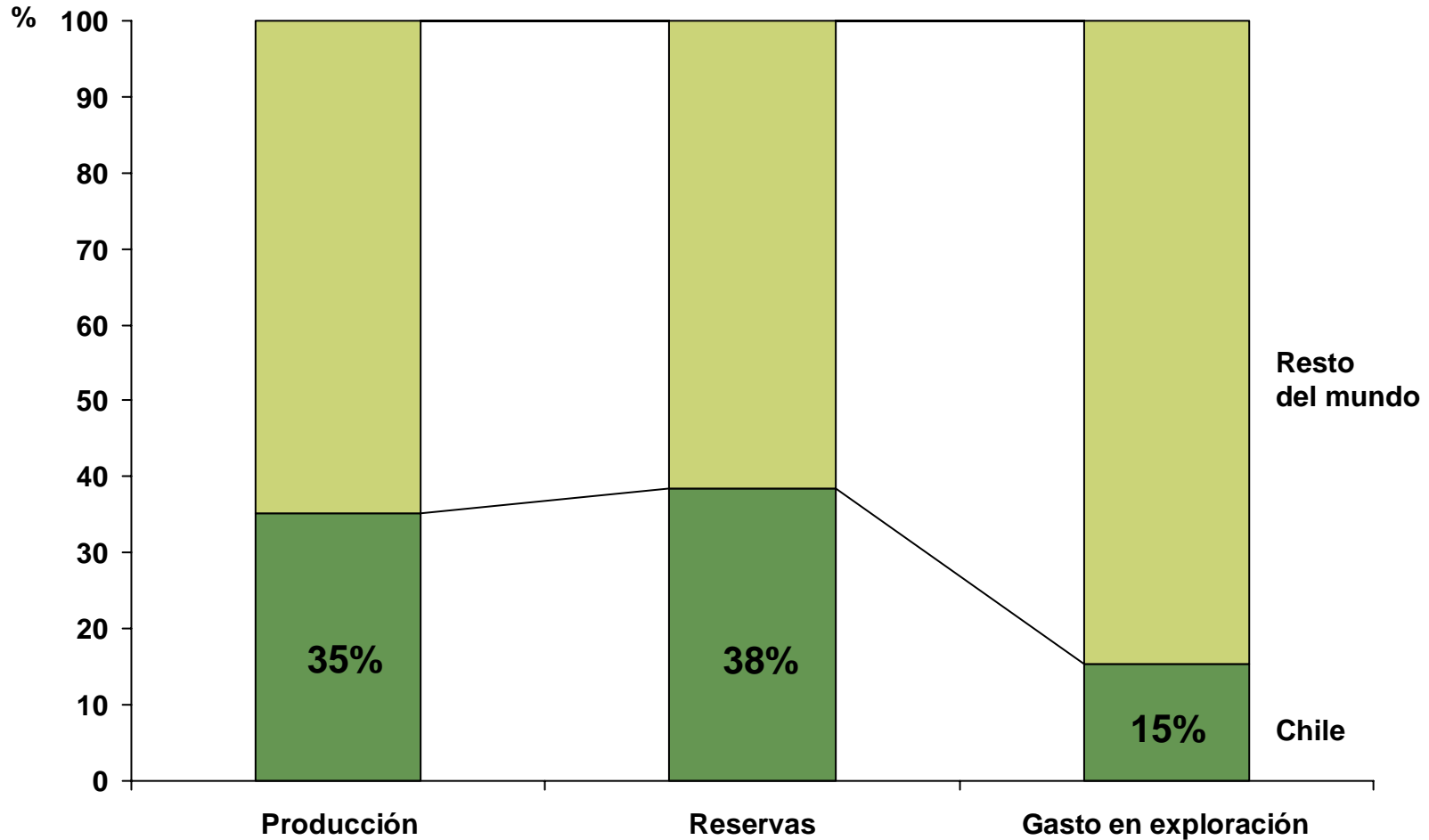


### Producción de cobre por país

Producción de cobre por país (millones de toneladas)

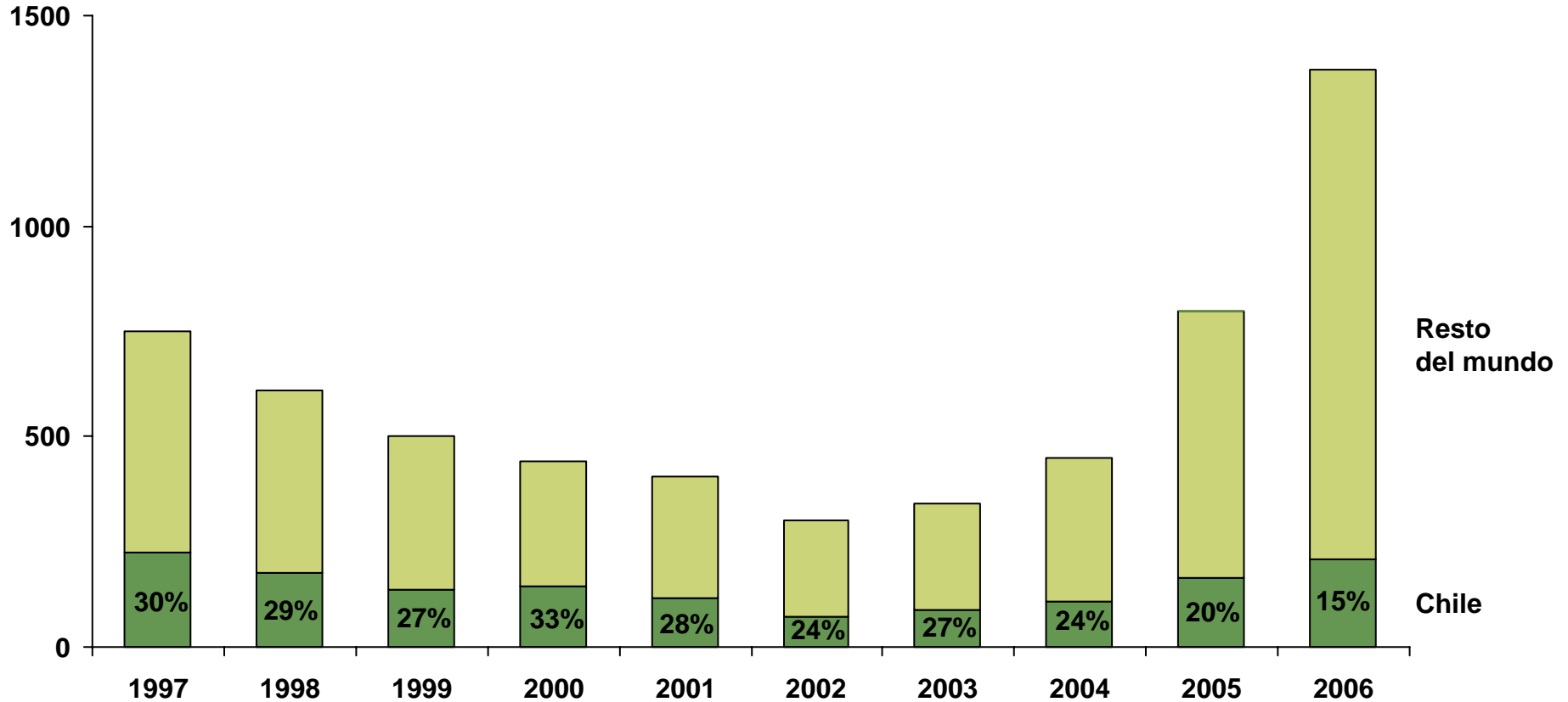


# Chile tiene mas de 1/3 de la producción y reservas mundiales de cobre, aunque en el 2006 recibió sólo el 15% del gasto en exploración

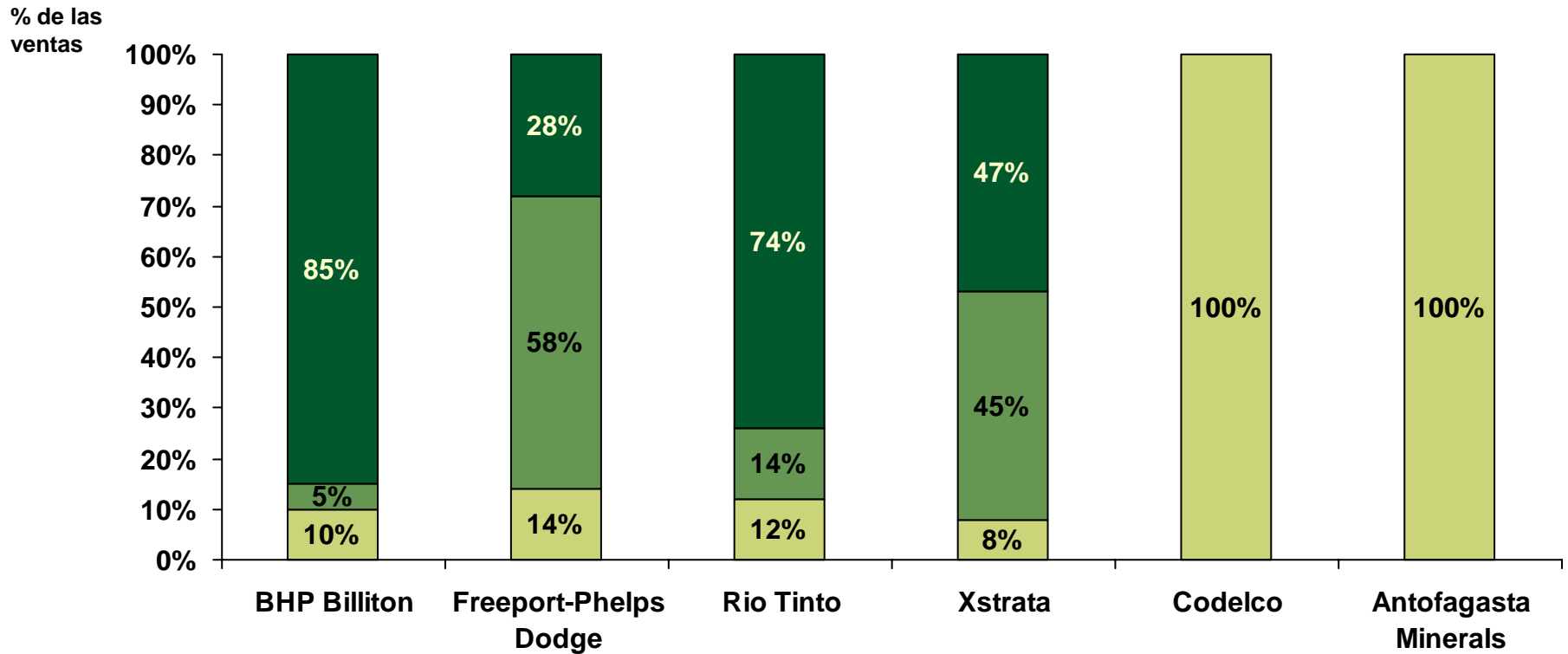


# La participación en la exploración de cobre se ha reducido a la mitad en los últimos 5 años.

Gasto global en exploración de cobre (Millones US\$)



# Chile representa una fracción menor del negocio de las mineras globales

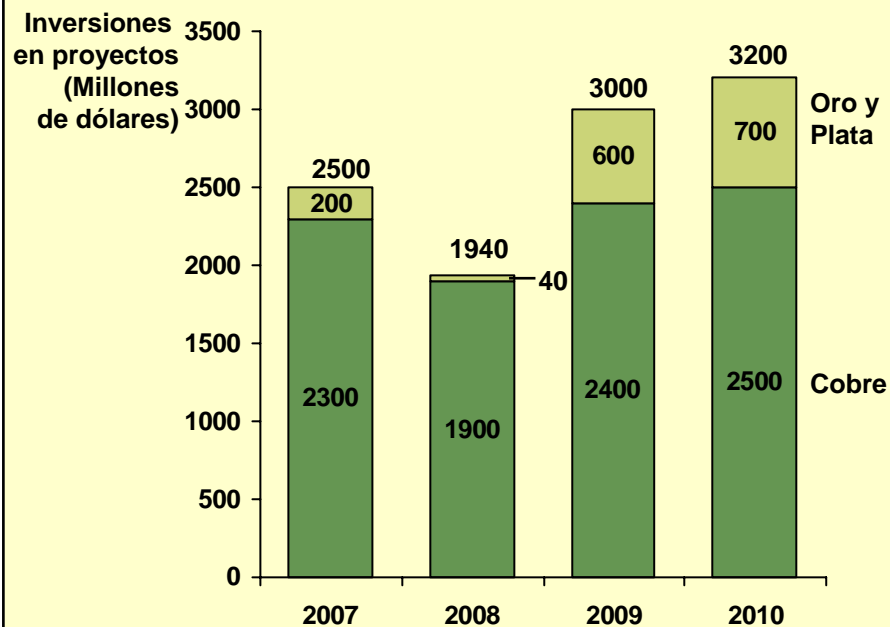


- Otros minerales
- Cobre fuera de Chile
- Cobre en Chile

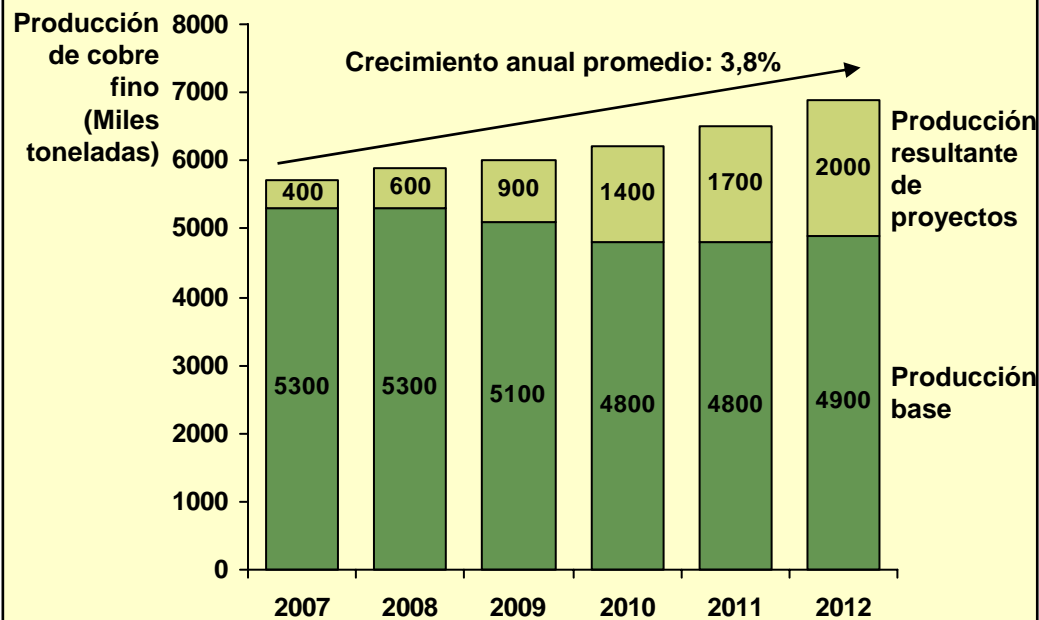
## Demanda de Bienes y Servicios para la Minería en Chile

# En Chile se invertirán más de US\$ 10.000 millones en la minería de metales en los próximos 4 años

### Se realizarán inversiones por más de US\$ 10.000 millones



### Que resultarán en 2 millones de toneladas de cobre adicionales hasta 2012

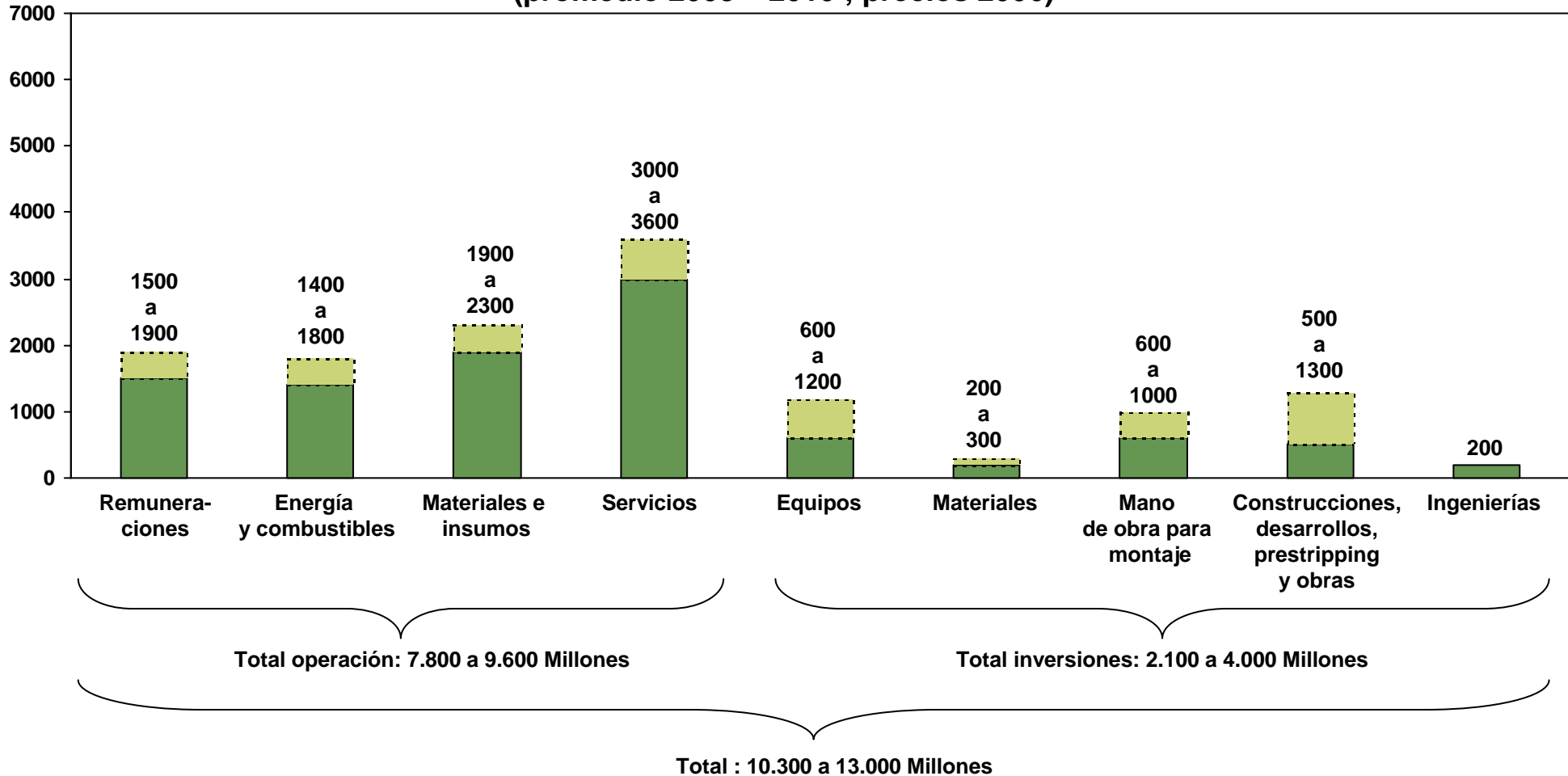


## Demanda de Bienes y Servicios para la Minería en Chile

**Se estima que Chile consumirá en promedio más de US\$ 10.000 millones anuales en bienes y servicios en los próximos 4 años.**

Gastos por rubro  
Millones US\$/año

### Apertura del Gasto e Inversiones de la Gran Minería (promedio 2008 – 2010 ; precios 2006)

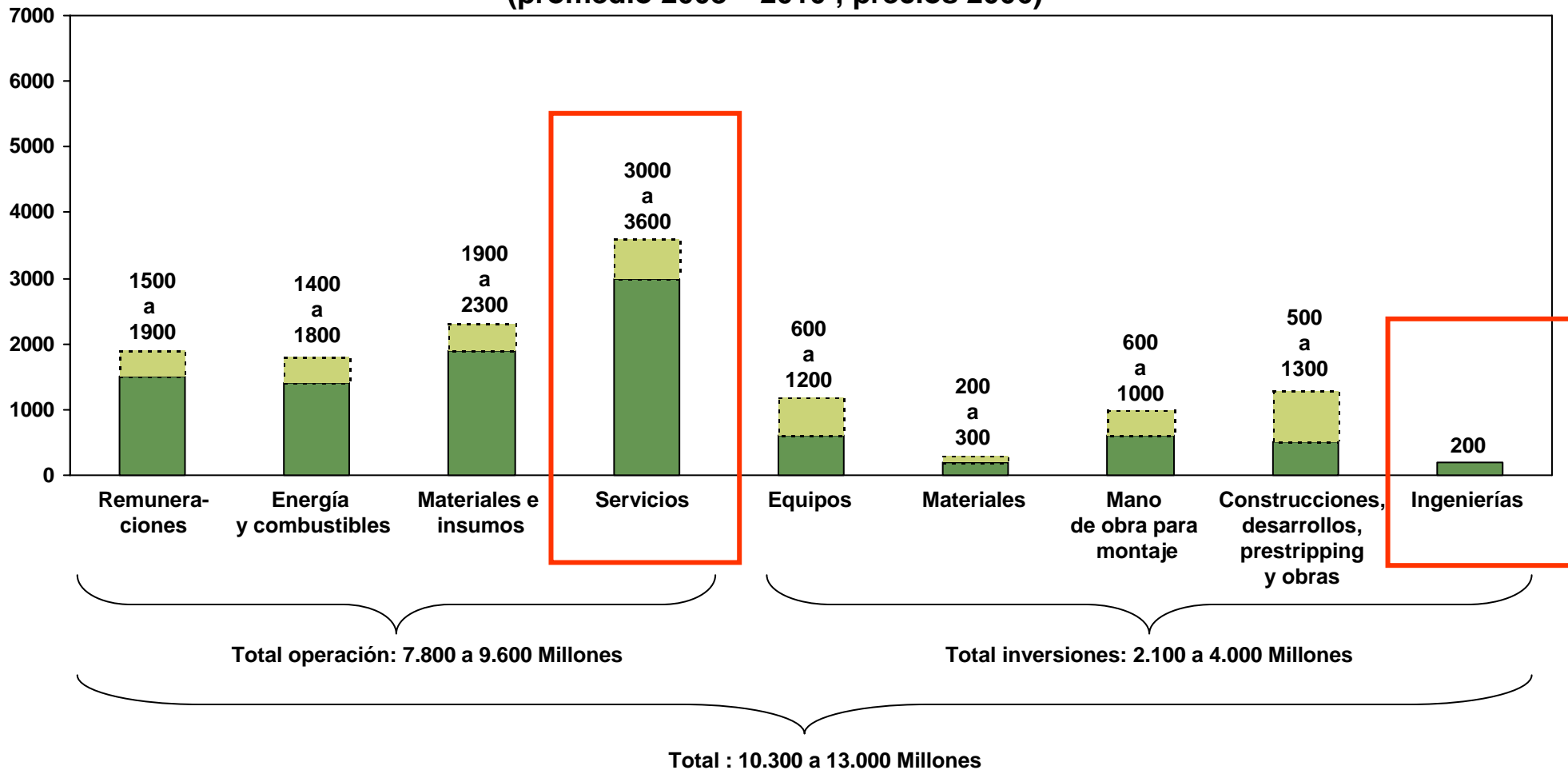


# Demanda de Servicios de Ingeniería y Consultoría para la Minería en Chile

... de los cuales US\$ 500 - 700 millones anuales se gastarían en servicios de Ingeniería y Consultoría.

Gastos por rubro  
Millones US\$/año

Apertura del Gasto e Inversiones de la Gran Minería  
(promedio 2008 – 2010 ; precios 2006)



## Oferta de Servicios de Ingeniería y Consultoría en Chile - Internacionalización

**Se estima que un 40% – 60% de los servicios de Ingeniería y Consultoría son “exportables”**

Servicio	Generales y mantenimiento	Ingeniería y consultoría	Construcción y montaje
Local	Alimentación Campamento Aseo y seguridad industrial Disposición de residuos Arriendo de bienes inmuebles Arriendo de maquinarias Servicios portuarios Transporte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal</li> <li>• Acido sulfúrico</li> <li>• Concentrados</li> <li>• Cargas varias</li> </ul> Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y reparación de equipos planta, y fundición</li> <li>• Mantenimiento industrial</li> <li>• Mantenimiento de equipos mina <i>in situ</i> (choques, cambio de aceite, neumáticos, etc.)</li> </ul>	Servicios legales Inspección técnica de proyectos Servicio de muestreo y preparación mecánica de muestras geológicas Servicios integrales de geomensura Servicios de laboratorios químico Servicios medioambientales	Desarrollos mineros Fortificación Obras civiles y montajes Obras varias eléctricas y mecánicas
Con posibilidad de exportación genéricos	Informática Administrativos Capacitación	Arquitectura	
Con posibilidad de exportación específicos para la minería	Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestranza</li> <li>• Mantenimiento de equipos mina a distancia (reparación de motores, reparación de plaquetas, etc.)</li> </ul>	Ingenierías Servicios de consultoría para panificación de minas, diseño de procesos y ingeniería metalúrgica Geología y geotecnia Software para minería	

## **Demanda de Servicios de Ingeniería y Consultoría para la Minería en el Mundo**

**Se estima que la demanda mundial por servicios de Ingeniería y Consultoría podría situarse entre US\$ 12.000 y 14.000 millones por año.**

### **Mercado potencial de exportaciones de servicios de ingeniería y consultoría**

**Gasto total de la minería mundial:**

- **US\$ 250.000 millones**

**Proporción de ingeniería y consultoría (5 - 7%):**

- **US\$ 12.000 a 14.000 millones**

**Proporción de servicios exportables:**

- **US\$ 5.000 a 8.000 millones**

### **La oportunidad para Chile**

**Chile podría capturar entre US\$ 100 y US\$ 320 millones (2%- 4% del mercado).**

**Con la actual estructura Chile ya tiene la capacidad de exportar alrededor de US\$ 110 millones<sup>(1)</sup> (1,3% - 2% del mercado).**

(1) Surge de 3 millones de horas por US\$ 36 la hora. (la capacidad actual de Chile es de 8.4 millones de horas/persona (HP) por año y la demanda del mercado local es de 5.5 millones de HP/año).

# Desafíos para la Exportación de Servicios de Ingeniería y Consultoría en Chile

---

## Temas de preocupación

- **Demanda creciente por técnicos especializados para abastecer incremento en actividad minera local**
- **No existe en Chile una masa crítica de profesionales con expertise en temas claves como energía y agua**
- **Reticencia al estudio de carreras técnicas en Chile.**
- **Las empresas tienen que reinvertir en la formación técnica de los recién egresados**
- **Poca coordinación entre la academia, centros mineros y proveedores.**
- **La inversión en I+D en la minería en Chile es baja comparada a otros países mineros.**
- **La proporción de profesionales con buen manejo del idioma inglés sigue siendo muy bajo**

## Desafíos futuros

- **El liderazgo ejercido por el país tanto en producción como en reservas de cobre ponen a Chile en una situación única para apropiarse de los beneficios de la innovación en técnicas mineras.**
- **Las empresas mineras que actúan en Chile son multinacionales que cuentan con centros de investigación en sus países de origen (porqué?)**
- **Muchos de los desafíos tecnológicos apuntan a toda la industria, son de difícil apropiabilidad y exigen acción colaborativa.**

**ANEXO**  
**El Caso Australiano**

## **El mercado de servicios en Australia se ha desarrollado en distintos frentes (ejemplo ilustrativo de compañías de Austmine)**

### **Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería**

- **Fractal, Ivolve, Maptek**

### **Desarrollo de proyectos**

- **GRD Minproc**

### **Servicios de laboratorio**

- **Intellection, Ammtec**

### **Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas**

- **Coffey, JKTech**

## **El mercado de servicios en Australia se ha desarrollado en distintos frentes (ejemplo ilustrativo de compañías de Austmine)**

### **Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería**

- **Fractal, Ivolve, Maptek**

### **Desarrollo de proyectos**

- **GRD Minproc**




### **Servicios de laboratorio**

- **Intellection, Ammtec**

### **Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas**

- **Coffey, JKTech**

# Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería (algunos ejemplos)

Nombre	Nacionalidad	Fecha de fundación	Rubro	Productos	Industrias a las que sirve	Facturación	Clientes y presencia en otros países
<b>Fractal</b> 	Australiana	2002	Software y soluciones tecnológicas	Desarrolla y comercializa software para la visualización en 3D de la geología de una determinada área.	Minería, Universidades, Gobierno	No disponible	No disponible
<b>Ivolve</b> 	Australiana	1995	Software y soluciones tecnológicas	Provee soluciones wireless a la industria minera y algunos sectores industriales. Productos especialmente diseñados para proveer cobertura en terrenos complejos.	Minería	No disponible	No disponible
<b>Maptek</b> 	Australiana	1981	Software y soluciones tecnológicas	Software para captar, visualizar, modelar y analizar superficies en 3D.	Minería, Construcción	No disponible	Estados Unidos, Chile, Brasil, México, Reino Unido, Perú, RSA

## **El mercado de servicios en Australia se ha desarrollado en distintos frentes (ejemplo ilustrativo de compañías de Austmine)**

### **Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería**

- **Fractal, Ivolve, Maptek**

### **Desarrollo de proyectos**

- **GRD Minproc**


### **Servicios de laboratorio**

- **Intellection, Ammtec**

### **Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas**

- **Coffey, JKTech**

# Desarrollo de proyectos

Nombre	Nacionalidad	Fecha de fundación	Rubro	Productos	Industrias a las que sirve	Facturación US\$/año	Clientes y presencia en otros países
<b>GRD Minproc</b> 	Australiana	1978	Servicios de ingeniería	Servicios de ingeniería a la industria minera, especializada en diseño, compras y construcción.	Minería	216 millones	CVRD, Freeport McMoran Copper & Gold Inc y BHP.  Durante el 2006 se adjudicó proyectos en Ghana, Nueva Zelandia y un proyecto de Uranio en Namibia

## **El mercado de servicios en Australia se ha desarrollado en distintos frentes (ejemplo ilustrativo de compañías de Austmine)**

### **Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería**

- **Fractal, Ivolve, Maptek**

### **Desarrollo de proyectos**

- **GRD Minproc**



### **Servicios de laboratorio**

- **Intellection, Ammtec**

### **Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas**

- **Coffey, JKTech**

## Servicios de laboratorio (algunos ejemplos)

Nombre	Nacionalidad	Fecha de fundación	Rubro	Productos	Industrias a las que sirve	Facturación US\$/año	Clientes y presencia en otros países
<b>Intellection</b> 	Australiana	2003	Software y soluciones tecnológicas	Desarrollo de soluciones integradas para la automatización, evaluación cuantitativa de minerales, rocas y materiales realizados por el hombre.	Minería	No disponible	Tiene tres tipos de clientes: Compañías mineras Compañías petroleras Centros de research y desarrollo.  Actúa mayoritariamente en Australia
<b>AMMTEC</b> 	Australiana	1979 (pública desde 1984)		Brinda servicios de testeo metalúrgico (flotación, oro, extracción por solventes etc). Existen poquísimas instalaciones (laboratorios) para este tipo de tests en el mundo.	Minería El 50% de los trabajos realizados se hacen a la minería del oro seguido por el Níquel con el 22% y el Cobre con el 15%.	15 millones	Algunos de los principales clientes para el trabajo de testeo son Rio Tinto, BHP, Barrick.  El 75% de la facturación proviene de Australia, el 15% de Asia y 10% del resto del mundo.

## **El mercado de servicios en Australia se ha desarrollado en distintos frentes (ejemplo ilustrativo de compañías de Austmine)**

### **Software y soluciones tecnológicas específicas para la minería**

- **Fractal, Ivolve, Maptek**

### **Desarrollo de proyectos**

- **GRD Minproc**



### **Servicios de laboratorio**

- **Intellection, Ammtec**

### **Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas**

- **Coffey, JKTech**

## Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas

Nombre	Nacionalidad	Fecha de fundación	Rubro	Productos	Industrias a las que sirve	Facturación US\$/año	Clientes y presencia en otros países
<b>Coffey Mining</b> 	Australiana	Década del 60.	Consultoría y ingeniería especializada	Se especializa en la realización de estudios, auditorías y gerenciamiento de proyectos para la industria minera en áreas de geología, hidrología, ingeniería minera entre otras.	Minería	210 millones	Presencia en más de 60 países y una de las 300 compañías más grandes de Australia.  Trabaja con prácticamente todas las mineras importantes del mundo.
<b>JKMRC Technology Transfer</b> 	Australiana	1986	Consultoría especializada	Consultoría especializada, software, equipo específico, servicios de laboratorios y capacitación.	Minería	15 millones	Tiene representaciones en Sudáfrica, Estados Unidos, India, Perú y Chile.

# Australia exportó alrededor de US\$ 800 millones anuales en servicios en el período 2004 - 2005

