

XI CONGRESO CHILENO DE INNOVACION – ICARE LA INNOVACION AL PODER ESTRATEGIA Y FUTURO DEL COBRE

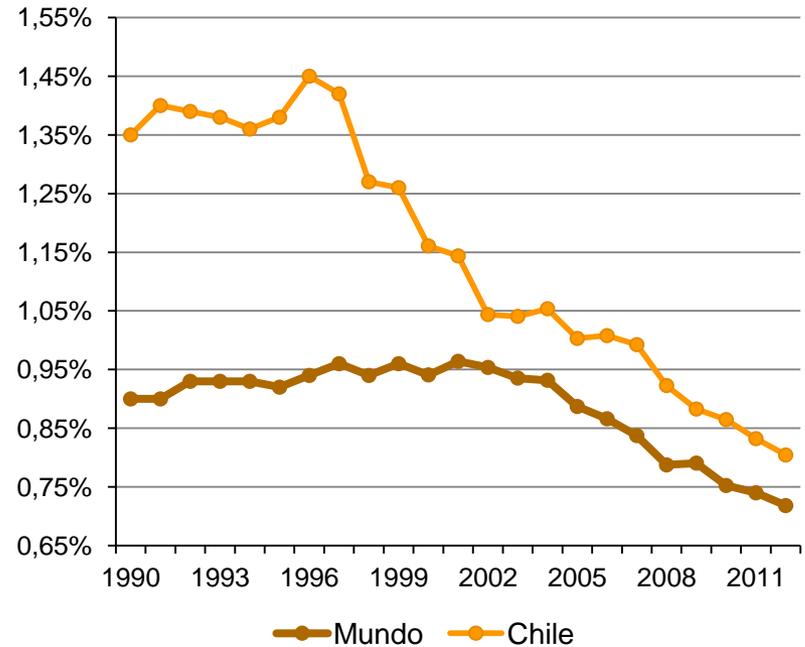
Thomas Keller L.
Presidente Ejecutivo
21 de Agosto de 2013



Las ventajas competitivas en el pasado

- Altas leyes del mineral.
- Mano de obra capacitada y de costo competitivo.
- Bajo costo de la energía.
- Infraestructura institucional y legal favorable.

Ley Promedio de Cobre



La innovación juega un rol pasivo

Fuentes: Codelco y Wood Mackenzie.

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.

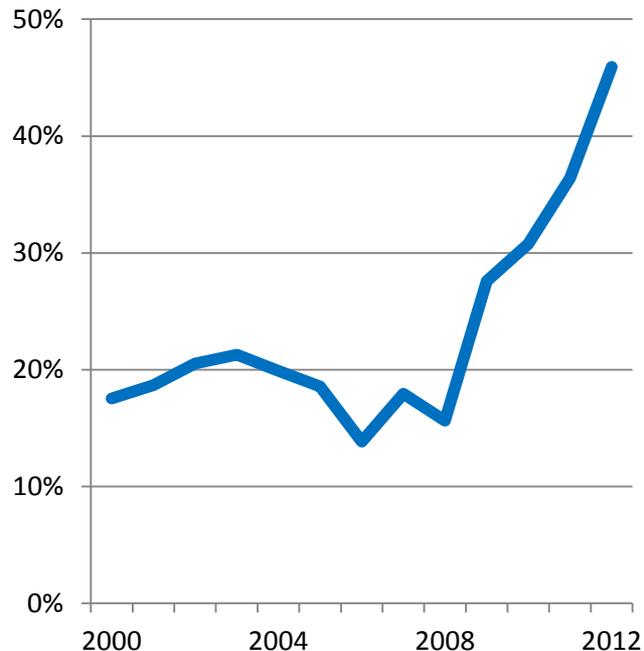


La situación actual es muy distinta

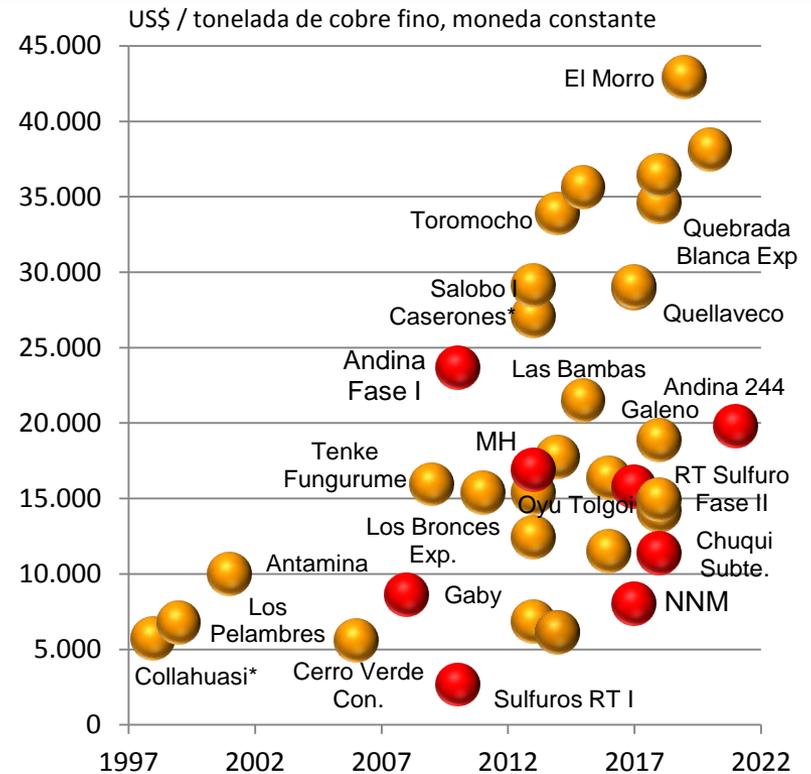
Tendencia creciente de los costos de la industria

Producción mundial con menor costo que la producción chilena

Cash Cost (C1)



Escalamiento en los CAPEX de los proyectos
Inversión de preproducción sobre producción promedio



Notas: MH, NNM, RT Sulfuro Fase II, Chuquicamata Subterránea y Andina 244 en moneda de presupuesto 2012. Resto de los proyectos en moneda de OO.CC. 2013, Noviembre de 2012. Considera proyectos de la industria con puesta en marcha hasta 2021 y producción media anual pagable a lo largo de la vida útil sobre 100 mil tmf. Proyectos de Codelco consideran producción a régimen. *: Incluye Concentrados y SxEw.
Fuentes: Codelco, CRU y Wood Mackenzie.



Riesgos claves en factores de competitividad de Chile

XX% Participación bajo el escenario actual de costos

● Alto ● Medio ● Bajo

Factor de competitividad	Descripción	Riesgo	Posible deterioro adicional
1 Energía  14% ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> La falta de gas natural y generación eléctrica con base en diesel ha impactado el costo de la energía en Chile 	<ul style="list-style-type: none"> Costo Disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor uso de diesel y mayor incertidumbre sobre proyectos podría aumentar el costo de energía (+25%)
2 Agua  5% ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> La falta de recursos hídricos en el norte de Chile pone presiones sobre el consumo 	<ul style="list-style-type: none"> Costo Disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Usar agua de mar y transportarla a las faenas encarecería el costo del agua (+220%)
3 Mano obra  26% ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> El crecimiento acelerado en los últimos años ha llevado a un aumento sostenido en salarios 	<ul style="list-style-type: none"> Costo Disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> La brecha entre aumento de salarios y productividad y el cambio a jornadas laborales 1 x 1 podría representar incremento de ~35%
4 Impuestos  18% ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> En años recientes la tasa de impuestos en Chile ha aumentado de forma progresiva 	<ul style="list-style-type: none"> Costo 	<ul style="list-style-type: none"> Chile sigue siendo un país con una tasa de impuestos relativamente baja
5 Regulación  NA	<ul style="list-style-type: none"> En años recientes la regulación se ha vuelto compleja e incierta 	<ul style="list-style-type: none"> Costo 	<ul style="list-style-type: none"> Es posible que más proyectos enfrenten demoras no anticipadas

⁽¹⁾ Costo a concentrado + Impuestos

Fuente: Diagnóstico de la Competitividad de la Industria Minera en Chile / Mc Kinsey, Consejo Minero, 2012.

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.



Reformulación de la estrategia y la innovación como factor clave de competitividad

Repensar cómo hacemos las cosas: cambio cultural

- Nuevos modelos y estilos de gestión.
 - Excelencia en procesos y actividades en toda la cadena de valor del negocio.
 - Elevados estándares de seguridad y productividad, rompiendo paradigmas.
 - Atracción, retención y desarrollo de talentos.
 - Nuevas relaciones y estándares con terceros.
 - Incentivos y contratos alineados con los objetivos del negocio.
 - Organizaciones más livianas y orientadas a facilitar el proceso de toma de decisiones.
 - “Licencia para operar”.
- La innovación tecnológica y su integración a las operaciones y los proyectos.
- Nuevas relaciones laborales.



Tecnología en la minería del futuro: cuestionando el gigantismo

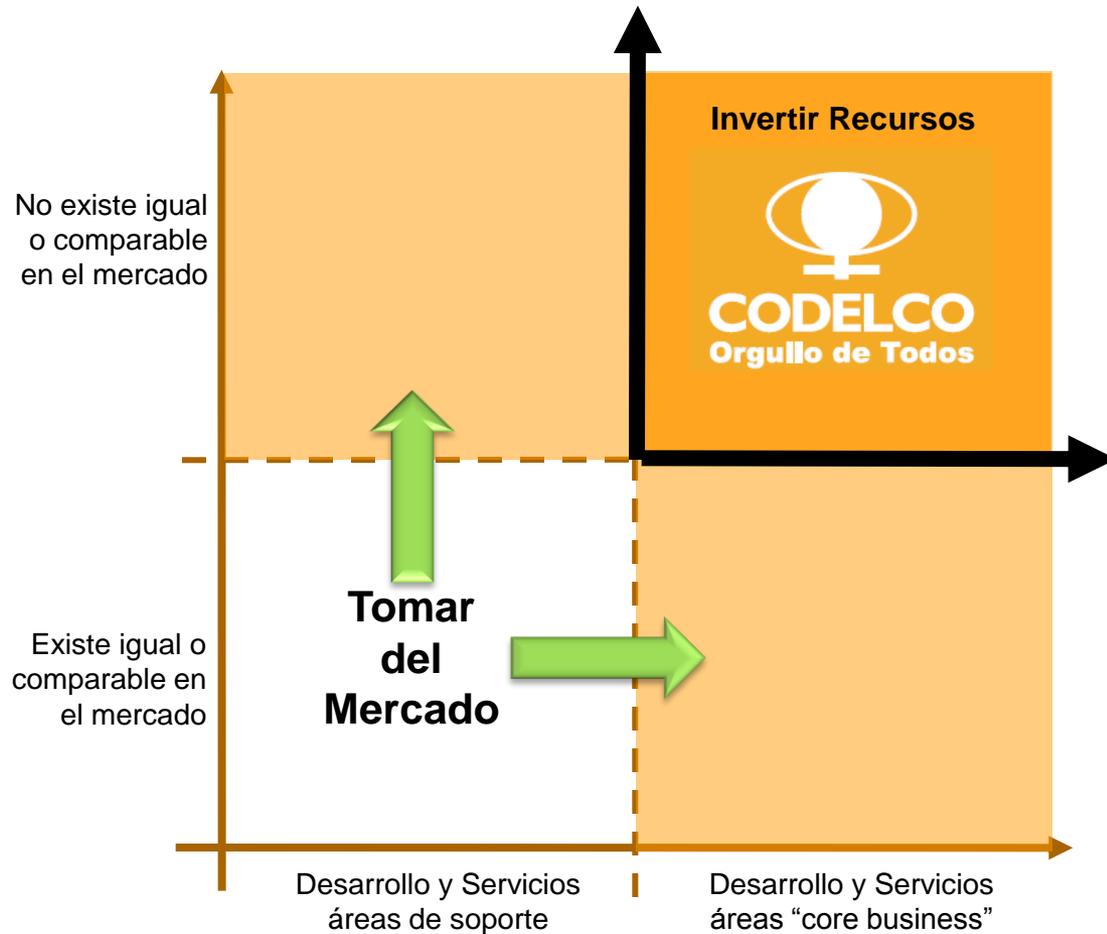
- Nuevos métodos de descubrimiento, y de procesamiento de minerales y depósitos.
- Operaciones mineras continuas y plantas automatizadas.
- Equipos mineros autónomos.
- Manejo remoto de equipos y procesos.
- Procesos peligrosos robotizados.
- Equipos y tecnologías más eficientes en el consumo de agua y energía.
- Mínimos residuos y emisiones.
- Aplicación de nuevos materiales más livianos y resistentes.



Codelco: estrategia de Tecnología e Innovación

- Codelco focaliza sus recursos en “áreas del core business que no cuentan con tecnología en el mercado”.
- Para el resto de sus desafíos Codelco incentivará al mercado.

- Áreas prioritarias:
 - Productividad en minería.
 - Desempeño en procesos metalúrgicos.
 - Desempeño del negocio de fundición y refinería.
 - Sustentabilidad



Durante 2012, Codelco invirtió cerca de US\$ 100 millones en I&D



T&I en Codelco

Líneas de trabajo

Minería

Minería Subterránea

Preacondicionamiento

Minería continua

Equipos semi-autónomos

Nuevas tecnologías de preparación minera

Otros desarrollos tecnológicos



Rajo Abierto

Taludes verticales

Equipos autónomos (pala, camión, otros)



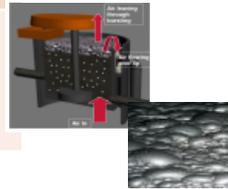
Procesos / Fundición / Refinería

Procesos

Biolixiviación de sulfuros de baja ley



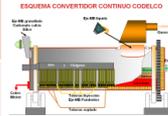
Tecnologías de conminución y concentración



Fundición / Refinería

Conversión continua

Mejoramiento de competitividad en fusión de concentrados



Sustentabilidad

Automatización y Robotización de Procesos Peligrosos

Automatización de plantas



Robotización



Uso Eficiente de Energía y Recursos Hídricos

Generación de energía en base a fuentes renovables



Uso eficiente de agua



Nuevas relaciones laborales (I)

Removiendo los obstáculos de la legislación laboral o de las prácticas de trabajo en Chile

Ejemplos:

- Extensión de jornadas excepcionales de trabajo, sin que existan razones que las justifiquen:
 - Reducción de horas de trabajo efectivas.
 - Imposibilidad de realizar horas extras.
- Certificación de competencias y polifuncionalidad:
 - Ausencia de mecanismos de acreditación.
 - Limitaciones a la polifuncionalidad, establecidas en el marco legal de la seguridad laboral. Para determinadas tareas, en Chile se requiere hasta tres veces más trabajadores que en países desarrollados.
- Inicio y término de jornada de trabajo después y antes de los tiempos establecidos en los respectivos contratos de trabajo. Esto no sucede en Estados Unidos o en algunos países de Europa donde el pago de la remuneración está asociado a la productividad.



Nuevas relaciones laborales (II)

Removiendo los obstáculos de la legislación laboral o de las prácticas de trabajo en Chile

Ejemplos:

- Prohibición de alimentación en puestos de trabajo, en funciones que requieren continuidad operacional (DS 594). En países europeos se permite la colación en el frente de trabajo o en el equipo (por ejemplo, en el caso de la tunelería).
- Ausentismo laboral y licencias médicas:
 - Posibilidad de ausentismo, sin causa justificada, por dos días no seguidos en el mes.
 - Tres primeros días de licencias médicas de cargo del empleador.
- Desarrollo de actividades de capacitación dentro de las jornadas de trabajo.

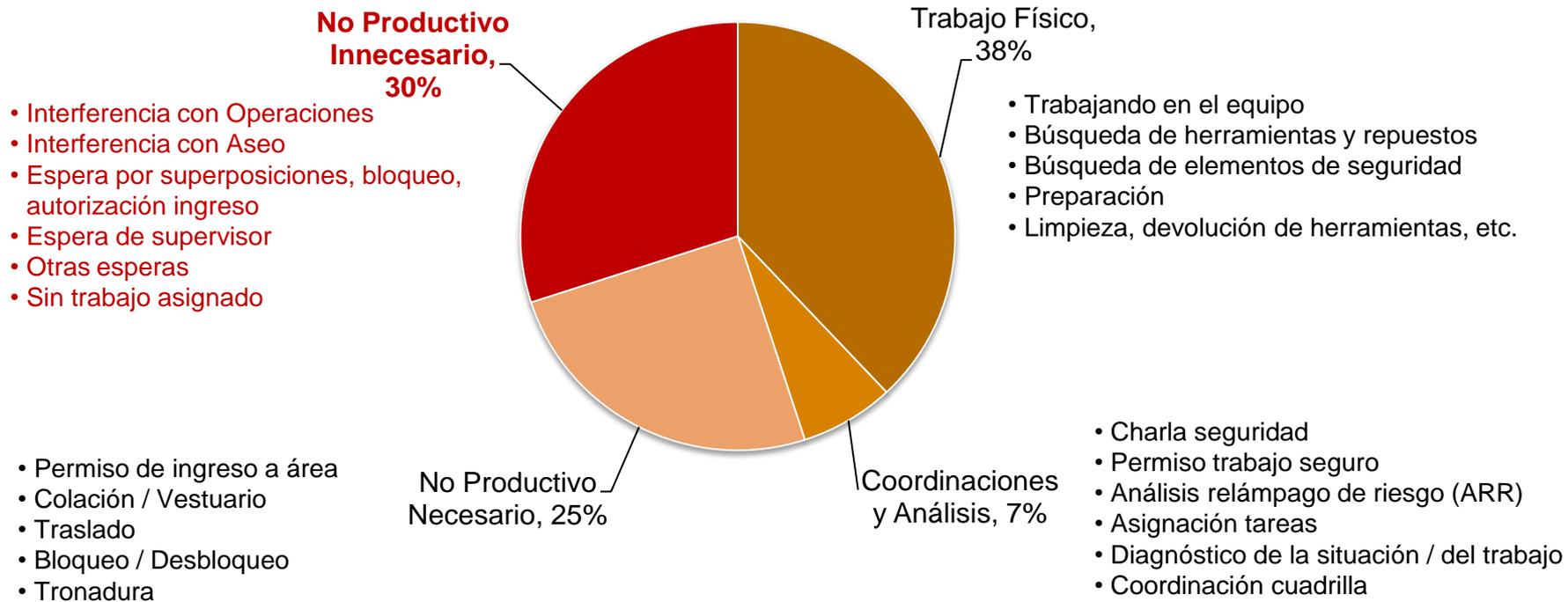


Nuevas relaciones y estándares con terceros

Tiempos no productivos de empresas contratistas

Productividad de Empresas Contratistas

Distribución de Tiempos



Proyectos Estructurales Mineros

Una oportunidad para implementar las innovaciones y desarrollos tecnológicos



Ministro Hales

- Relaves Espesados
- Automatización de plantas

RT Sulfuros Fase II

- Biolixiviación de SBL
- Automatización de plantas
- Relaves Espesados

Nuevo Nivel Mina El Teniente

- Preacondicionamiento
- Equipos semi-autónomos
- Automatización de plantas

Chuquicamata Subterránea

- Preacondicionamiento
- Minería continua
- Equipos semi-autónomos
- Automatización de plantas
- Relaves Espesados

Expansión Andina 244

- Preacondicionamiento
- Equipos semi-autónomos subterráneos
- Equipos autónomos en rajo
- Biolixiviación
- Automatización de plantas



Innovación tecnológica en Codelco: esfuerzos colaborativos (I)

Las empresas tecnológicas

Empresa	Socios	Ambito de Negocio
 Desde 1998	Codelco (100%)	Innovaciones tecnológicas aplicables al proceso minero-metalúrgico
 Desde 2002	Codelco (66%) / NMM (34%)	Desarrollo de Soluciones Biotecnológicas para la Minería
 Desde 2006	Codelco (100%)	Entrega soluciones ambientales a la minería y procesos para la recuperación de metales
Alianza Tecnológica	Socios	Ambito de Negocio
	Codelco / Rio Tinto	Colaborar en el desarrollo y validación de tecnologías mineras y de procesos metalúrgicos.



Innovación tecnológica en Codelco: esfuerzos colaborativos (II)

Programa de Desarrollo de Proveedores de Clase Mundial

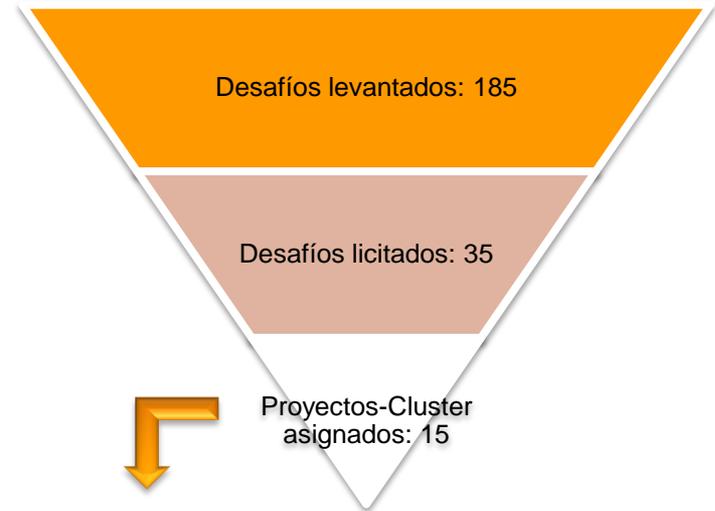
Ciclos Desarrollados y Proyectos por Divisiones de Codelco

Objetivo:
Desarrollar más de 250 proveedores de clase mundial al 2020

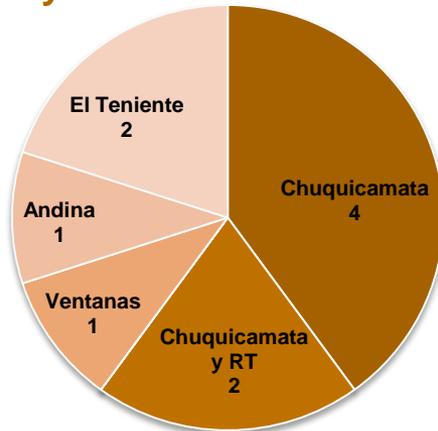
Ciclos Desarrollados

- 1º ciclo:**
Inicio: Segundo trimestre 2010 10
- 2º ciclo:**
Inicio: Tercer trimestre 2011 15
- 3º ciclo:**
Inicio: Cuarto trimestre 2012 10-20*

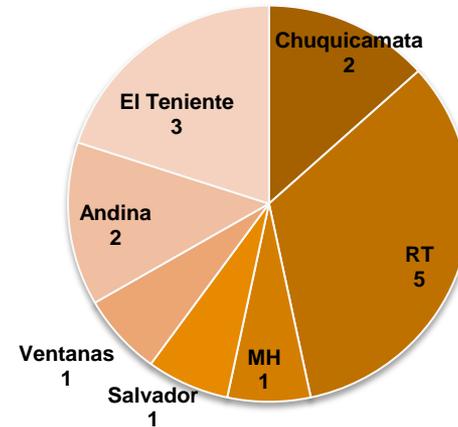
Resultado 2º Ciclo



Proyectos Primer Ciclo



Proyectos Segundo Ciclo



*: En proceso de selección de proyectos.

Copyrights © 2011 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados.

Copyrights © 2011 by CODELCO-CHILE. All Rights Reserved.



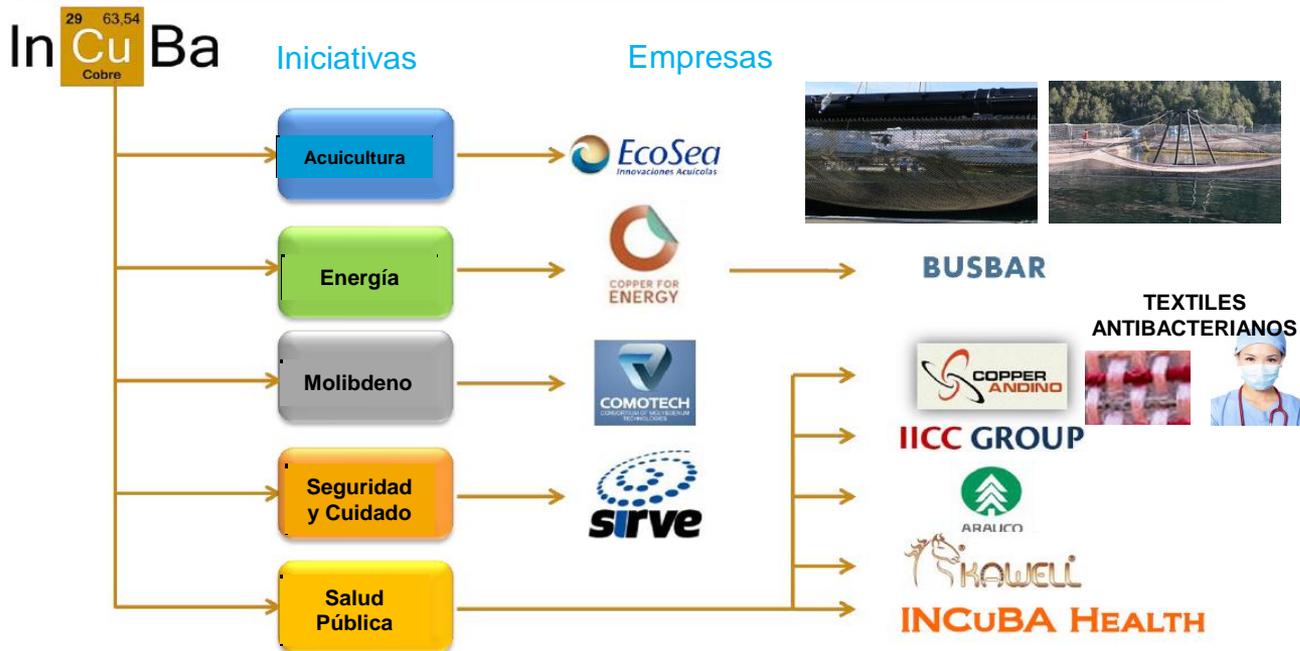
Innovación tecnológica en Codelco: esfuerzos colaborativos (III)

Codelco lidera el desarrollo y la implementación de una serie de iniciativas que combinan promoción, defensa, innovación y desarrollos tecnológicos, junto a su filial INCuBA (100% Codelco) y la ICA (International Copper Association).

Participación en INCuBA

Holding INCuBA

Campos de Investigación



Participación en ICA

La ICA agrupa a los principales productores y fabricantes de semiconductores del mundo para promover y defender el mercado del cobre.

El gasto de la ICA en 2012 fue de US\$ 68,8 millones.

Codelco aportó a este gasto US\$ 12,2 millones.



La innovación como un desafío más amplio

“La innovación es un eje fundamental para el futuro del país”*

- Nuestra sociedad está viviendo cambios acelerados.
- “Para nosotros, chilenos, el cambio fundamental y más urgente es de orden cultural. Estamos convocados a generar nuevas actitudes, nuevas prácticas y nuevos estilos que nos ayuden a superar las cegueras, los temores, las comodidades, las ilusiones tranquilizadoras y otros estados de ánimo que no nos permiten tomar riesgos y compromisos para ser más protagonistas de una sola certeza: que nuestro desarrollo pleno como país tiene en la innovación su piedra angular.”*
- Necesitamos innovar en todo nuestro quehacer.
- Nadie puede restarse: personas, empresas, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales.
- Difícilmente una empresa innovadora tendrá éxito en una sociedad estancada.

*: Orientaciones Estratégicas para la Innovación, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.



XI CONGRESO CHILENO DE INNOVACION – ICARE LA INNOVACION AL PODER ESTRATEGIA Y FUTURO DEL COBRE

**Thomas Keller L.
Presidente Ejecutivo
21 de Agosto de 2013**

