



# Tecnología de Arquitectura Modular para el desarrollo rápido y económico de prototipos electrónicos

*Leonardo Cornejo, Luis Abarca, Héctor Cerda, Gustavo Castillo  
Codelco-Chile*

*Paula Uribe, Sebastián Barckhahn, Eduardo Vera  
CMM-Universidad de Chile*

*Mauricio Contreras, Pablo Krause, Andrés Pérez, Eduardo Rodríguez  
Solunova Ltda.*

# AGENDA

- Introducción: RIESGO
- Descripción de la Tecnología
- Etapas de Desarrollo
- Ventajas
- Casos de Éxito
- Implementación Codelco
- Demo
- Conclusiones



# INTRODUCCIÓN

## RIESGOS I

- Situación presente de RIESGOS
- Principales problemas actuales
- Principales deficiencias en los datos obtenidos actualmente
- Requerimientos inmediatos y futuros

# INTRODUCCIÓN



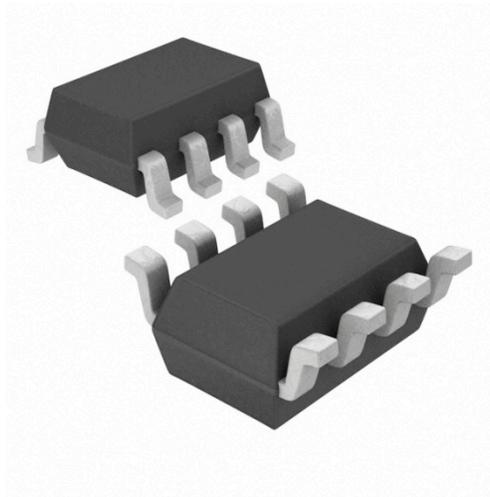
---

## RIESGOS II

- Principales mejoras posibles en la obtención de datos
- El rol de la simulación en la prevención de riesgos y generación de alarmas
- Situación futura de RIESGOS

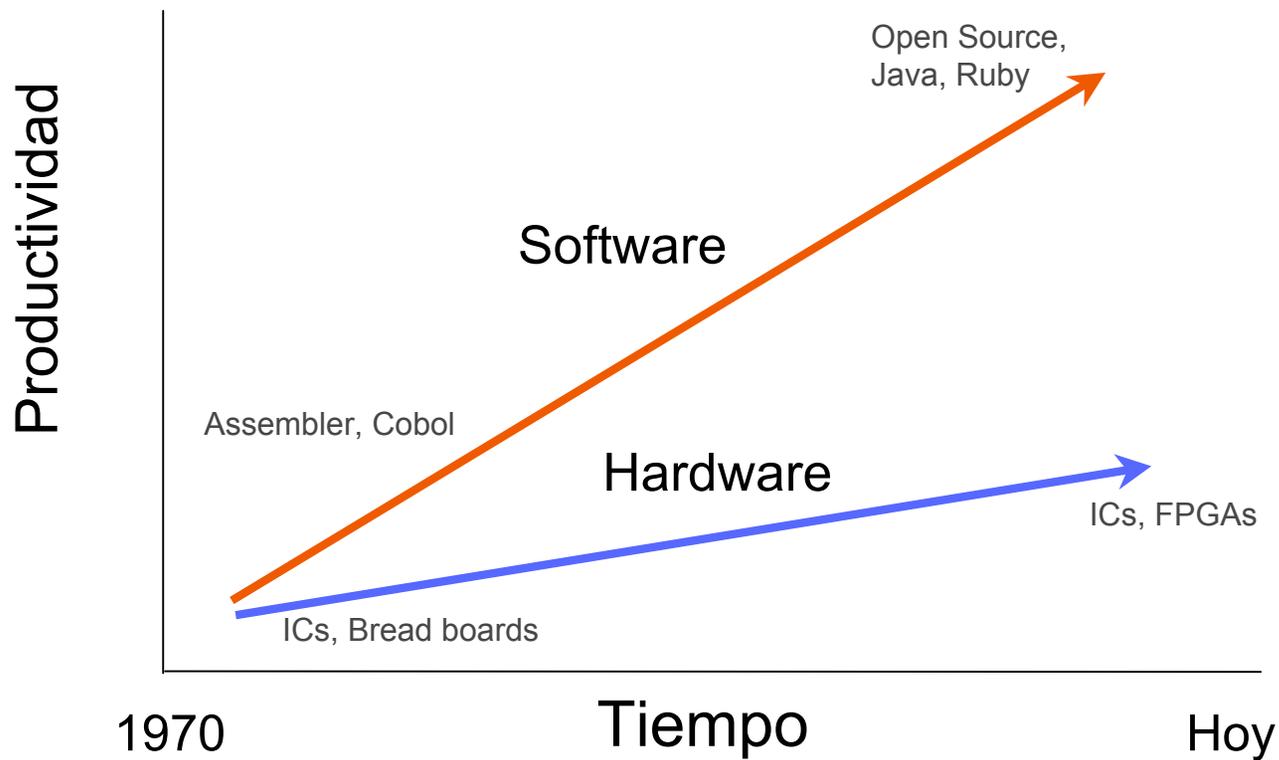
# INTRODUCCIÓN

- Antecedentes
  - El avance tecnológico es vertiginoso
  - Alto costo y largo tiempo de desarrollo de prototipos electrónicos
  - Muy difíciles de modificar una vez desarrollados



# Contraste HW & SW

*Productividad del Hardware ha ido muy detrás del software*



# INTRODUCCIÓN

*BUG de Bug Labs Inc (NY, USA)*

Plataforma de generación de dispositivos electrónicos móviles, usando una flexible tecnología de arquitectura modular



# DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA



# DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA



# DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA



# ETAPAS DE DESARROLLO

- Etapa 1: Prototipo
- Etapa 2: Piloto
- Etapa 3: Producción



Prototype  
1 month  
\$



Pilot  
2 months  
\$\$



Production  
4-6 months  
\$\$\$

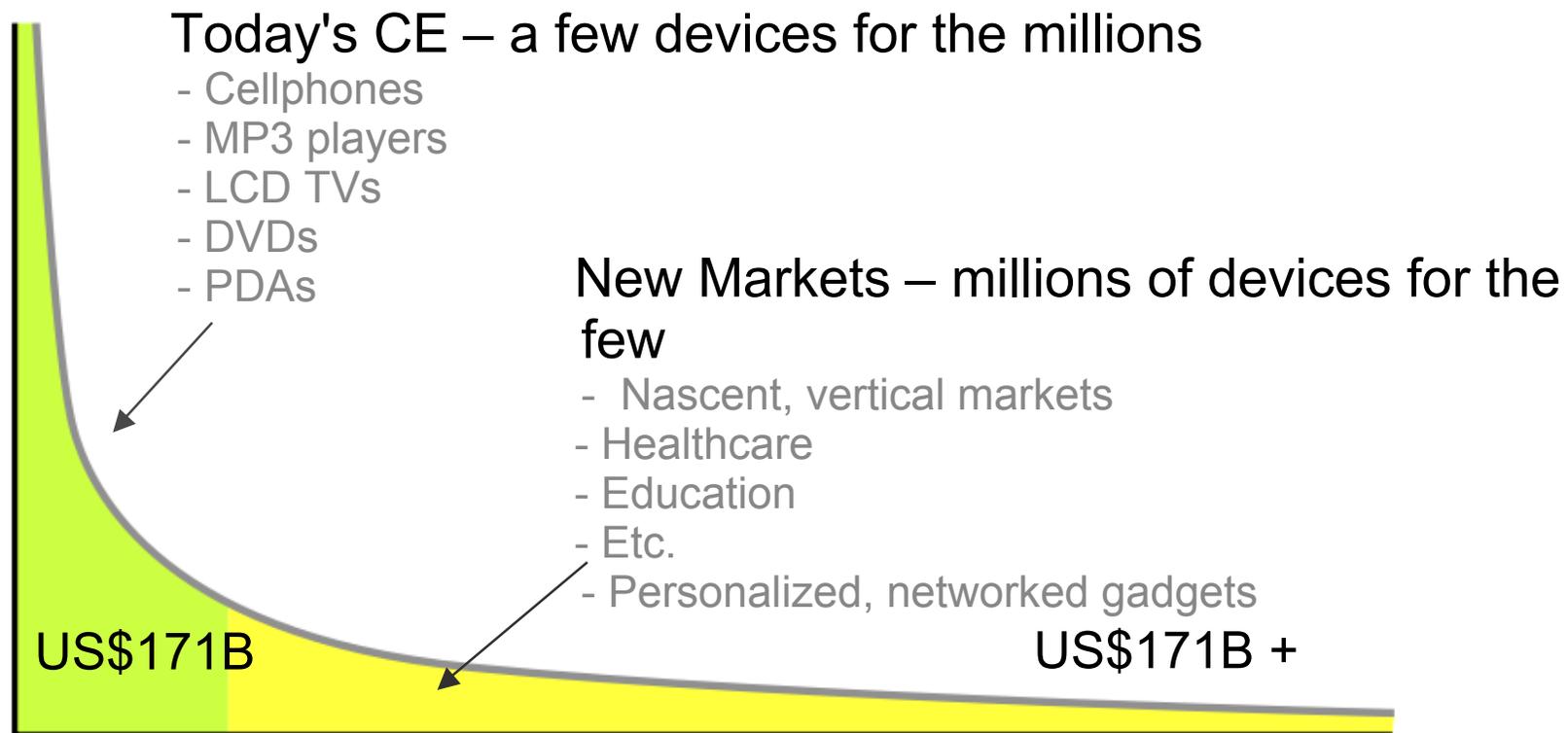
# VENTAJAS

- Rápido prototipo y piloto
- Versatilidad
- Fácil desarrollo
- Open Source HW & SW
- Bajo costo y riesgo
- Reutilizable
- Comunidad global de desarrolladores



# Long Tail of Electronics

*Untapped Potential*



*How do these Long Tail devices get to market?  
Who is going to build them?  
Will they be affordable?*



# CASOS DE ÉXITO

- Accenture
- Pitney Bowes
- AutoBUG



# CODELCO-CHILE

- Motivación:

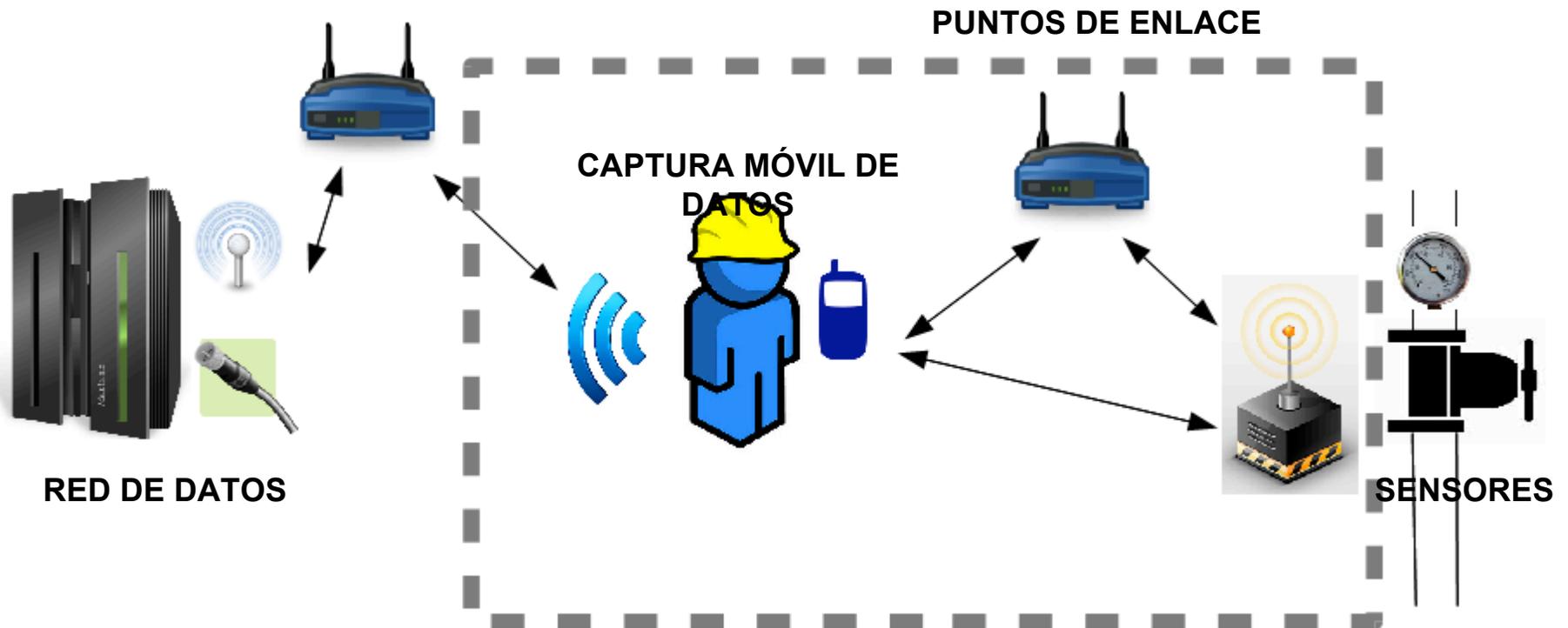
- La salud de los trabajadores es una principal preocupación de toda la corporación
- La calidad del aire es crítica en las labores de una mina subterránea.
- Surge la necesidad de realizar un monitoreo permanente y en tiempo real de los factores ambientales para la constante evaluación y prevención de riesgos

# CODELCO-CHILE

- Propuesta:
  - Usar los *BUGs* para conectar los sensores fijos con la red de datos, convirtiéndolos así en sensores semi-móviles.
- Mejoras:
  - Cobertura de la red
  - Administración y gestión de datos
  - Amplitud y precisión de las mediciones
  - Sistema de prevención y alarmas

# CODELCO-CHILE

- Diseño de la Red



# CODELCO-CHILE



---

- En proceso de desarrollo...
  - Rediseño de la red de datos ambientales
  - Creación, testeo e implementación de prototipo
  - Planificación de la segunda etapa: Implementación de la nueva Red de datos ambientales
  - Investigación de nuevas aplicaciones

# DEMO



# CONCLUSIONES

---

- BUG es una herramienta factible de utilizar en diversos problemas industriales.
- Provee soluciones simples, de rápido desarrollo y escalables según las necesidades.
- Es un nuevo concepto para el desarrollo de prototipos y proyectos pilotos.

# CONCLUSIONES

---

- Importancia de la innovación en las mejoras continuas factibles en la calidad del medio ambiente de las faenas mineras
- Activa colaboración cliente-proveedor



**MUCHAS GRACIAS!**