



Fórum Buenas Prácticas de Productividad

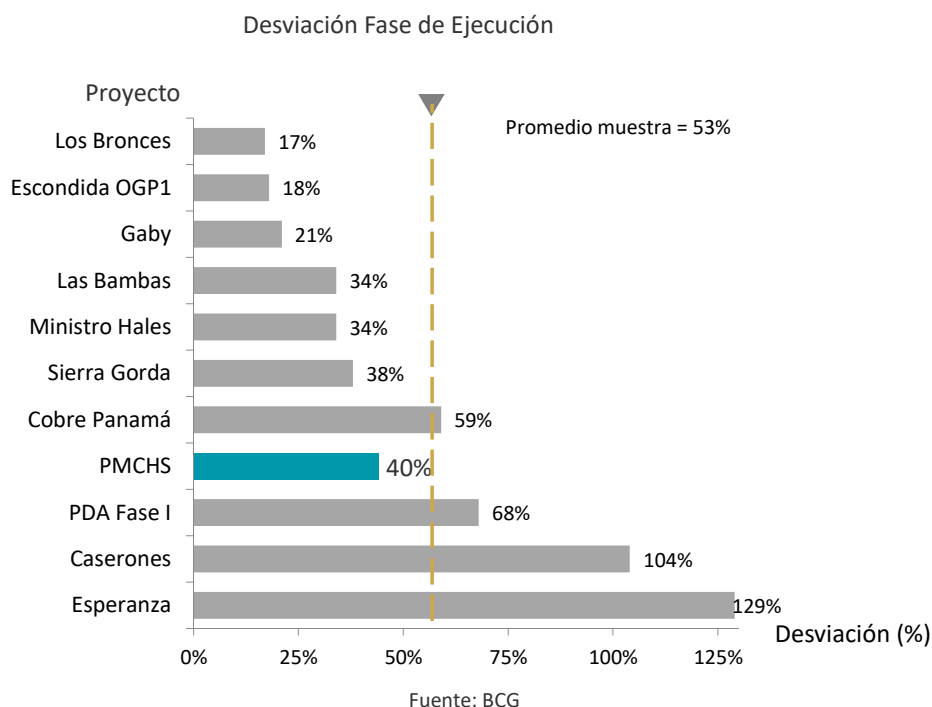
Desafíos de la Productividad en la Cartera de Proyectos Codelco

22 Noviembre 2019

Nuestro rol como organización especializada en la ejecución de proyectos se despliega en dos ámbitos...



La industria de proyectos sufrió un duro escalamiento en sus costos en el ciclo pasado (2010-2015)... y Codelco no fue la excepción



Sobre una muestra de 2.790 proyectos industriales de todo tipo a nivel mundial de los últimos 40 años, la media de sobregiro supera el 50%

Fuente: Project Cost Overrun (book).



El **precio del cobre** en las últimas décadas pasó de ~1US\$/lb a 3US\$/lb.



En los '90s los **mega proyectos** estaban en torno a 1-1.5 US\$ Billones. Estos mismos proyectos crecieron al orden de 3 – 4 US\$ Billones.



Se han incrementado los costos de la industria (C1,C3).



Comparaciones con otros países muestran que en promedio se requiere el doble de HH por unidad de obra



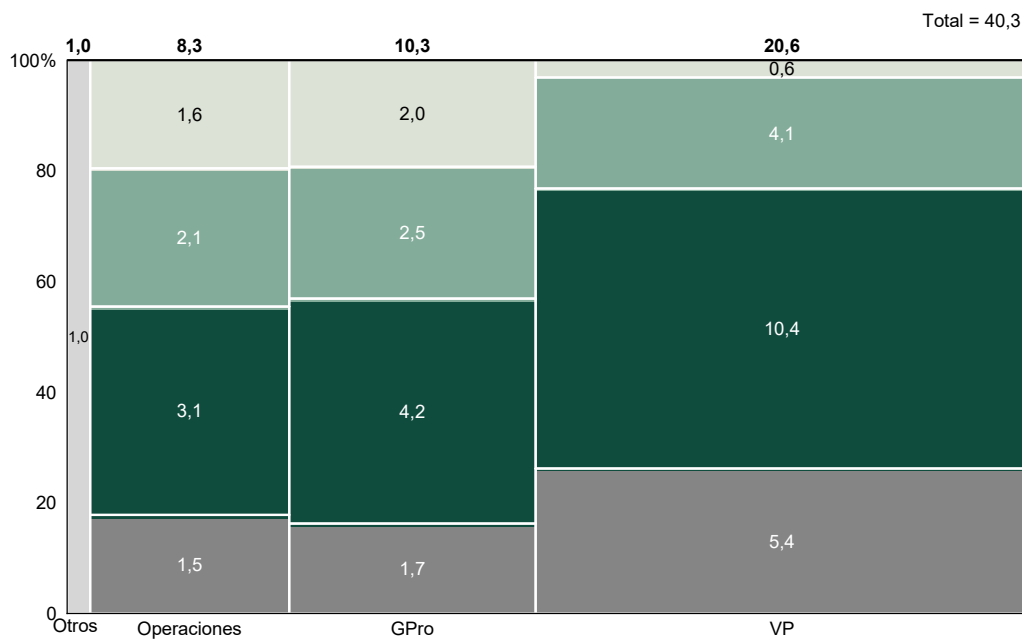
Mediciones realizadas en proyecto MH indicaron efectividad menor al 30% del tiempo disponible

El negocio minero hoy no lo resiste...

De 40 proyectos mineros realizados en los últimos 10 años, 63% presenta sobregiros entre 49 y 188%

Fuente: Análisis McKinesy.

La Inversión de proyectos VP para los próximos 10 años es de US\$20 bn y representa ~50% del total de Inversiones Codelco



Ejecutamos actualmente 3 proyectos estructurales: **Chuquicamata Subterránea, Traspaso Andina, Andes Norte-NNM.**



La producción futura de Codelco **depende de nuestra cartera actual de proyectos.**



En los próximos 10 años debemos ejecutar los proyectos **Rajo Inca, RT Sulfuros, Desarrollo Futuro Andina y Relaves Espesados**, entre otros.



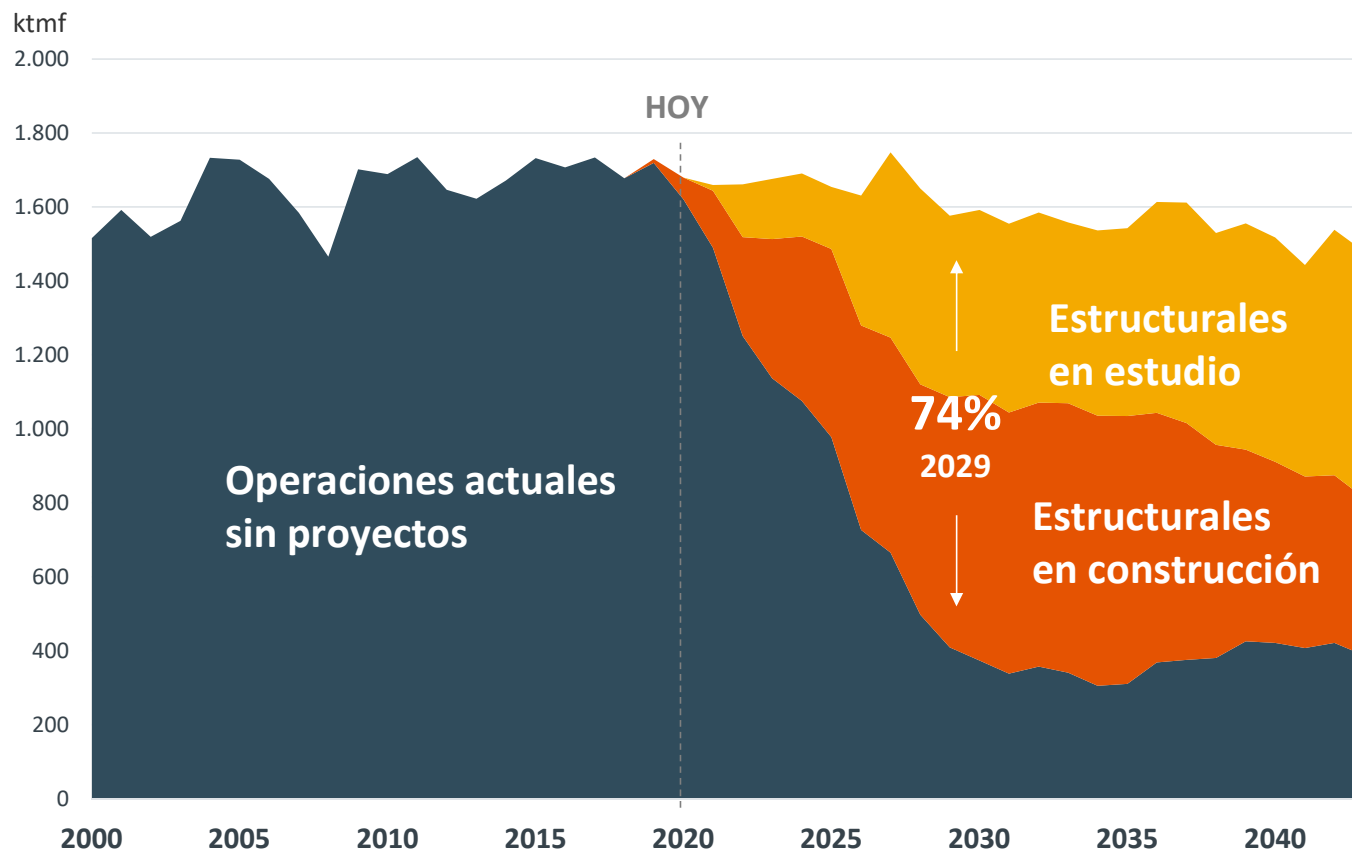
De no mediar un cambio en el precio del cobre o significativos ahorros en costos de operación y proyectos, Codelco asumiría un nivel de deuda incompatible con indicadores aceptables (Deuda /EBITDA).



Debemos realizar una **gestión eficiente de proyectos** y reducir costos.

La viabilidad de Codelco en el mediano y largo plazo depende de **cómo ejecutemos hoy los proyectos estructurales**

El plan de inversiones estructurales de Codelco es clave para el futuro de la empresa – origina $\frac{3}{4}$ partes de la producción proyectada a 10 años



- De los proyectos estructurales, hay dos que ya están en producción: **Ministro Hales** y el **Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea**, inaugurado en agosto 2019.
- Los Proyectos Estructurales aportarán en **régimen del orden de 1200 ktmf de Cu/año** en promedio.

Actualmente son **6 los proyectos estructurales** que le permitirán a Codelco **extender significativamente la vida útil** de sus principales yacimientos y **mantener** la producción en torno a 1,7 Mton de Cu fino



**CHUQUICAMATA
SUBTERRÁNEA**

TRASPASO ANDINA

**ANDES NORTE -
NNM**

**RAJO INCA
SALVADOR**

**DESARROLLO
FUTURO
ANDINA**

**RT SULFUROS
FASE II**

**INICIO DE OPERACIÓN O
PRODUCCIÓN PROYECTADO**

2019
(Inicio hundimiento)

2020
(MC Chancado primario)

2023
(Inicio hundimiento)

2021
(Habilitación rajo)

2030*
(Inicio producción)

2026 *
(Inicio producción)

ETAPA ACTUAL

Ejecución
/ Operación

Ejecución

Ejecución

Ejecución
Obras tempranas

Factibilidad

Reactivación
Prefactibilidad

PRODUCCIÓN EN RÉGIMEN

140 ktd

88 ktd

35 ktd

37 ktd

150 ktd

200 ktd

**INVERSIÓN AUTORIZADA
(MONEDA 2019)**

5.470 MUSD
API Inversional
+OOTT 760 MUSD/
Inv. total 6.230 MUSD

1.380 MUSD
Ejecución

1.980 MUSD
API Inversional AN

90 MUSD
Obras Tempranas
1.280 MUSD
Inversional estimado

56 MUSD
Factibilidad
3.300 MUSD
Inversional estimado

3 MUSD
Actualización Prefactibilidad
4.100 MUSD *
*Rev. caso de negocio

DESAFÍO

DESAFÍO

TRANSFORMACIÓN



Para hacer frente a los desafíos futuros y capturar el valor potencial, hemos desarrollado una estrategia que pone foco en el negocio de Cobre en Chile

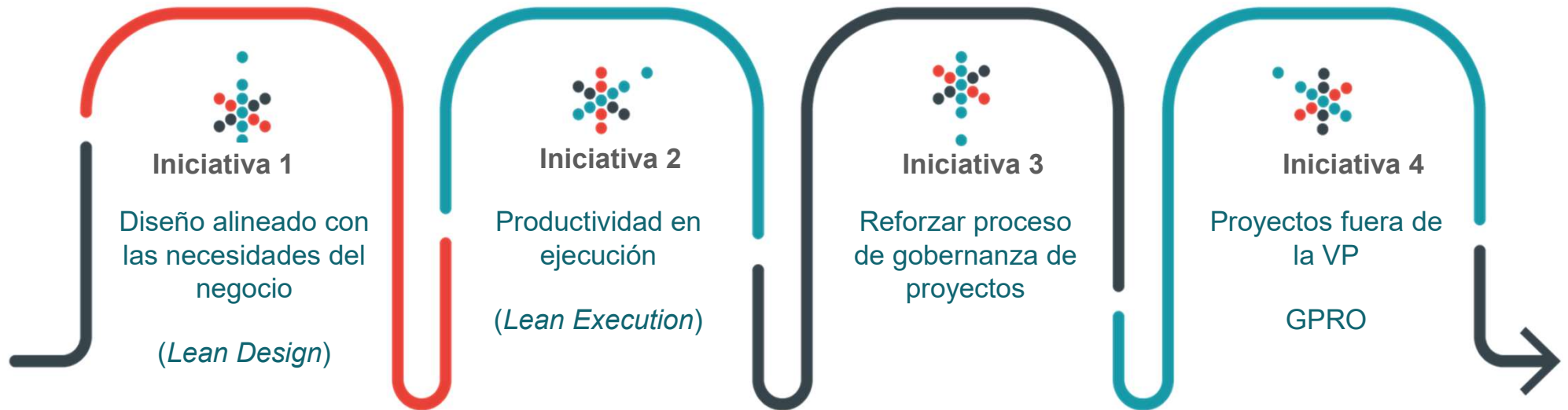


Los principales focos del Plan Estratégico de la VP se centran en cambios de prácticas y uso de las tecnologías digitales



Prioridad Estratégica

Optimizar productividad en ejecución y aplicar mejores prácticas en la conceptualización de proyectos



Optimizar nuestros procesos y adherir a buenas prácticas, *lean execution* y *design*.

Transformación digital

Transformar la cultura de hacer proyectos para ser más competitivos

NUESTRO COMPROMISO



2 - 4 BILLONES REDUCCIÓN CAPEX 2019 / 2028
sin sobregirar la cartera de proyectos.



PRIMER CUARTIL DE COSTOS DIRECTOS / INDIRECTOS



VP FULL DIGITAL EN 2 AÑOS, procesos automatizados para dedicar nuestros talentos al análisis para generar valor, BIM.



Incrementar la **EFICIENCIA EN LA GESTIÓN**. Bajar en **20%** Costos indirectos propios y de terceros.



VP FULL PRODUCTIVIDAD, sostener en la ejecución, implantar un modelo en el diseño.

NUESTRA RESPUESTA FRENTE
A LA AMENAZA ES

DESAFIARNOS

A HACER LAS COSAS

DE UNA MANERA DIFERENTE

.....

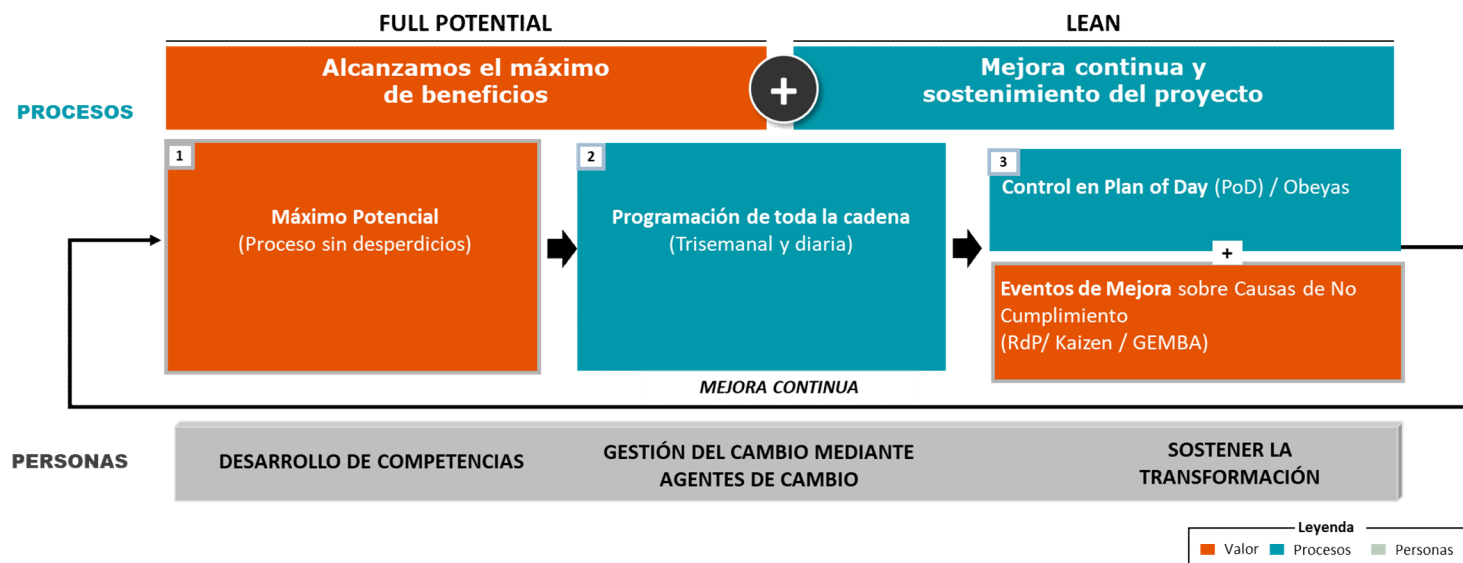


HAZLO
SIMPLE
LEAN



- » Hemos implementado un modelo de gestión de productividad en la construcción: **Lean execution**
- » Estamos implementando las prácticas de **Lean design** y desarrollando ingeniería de valor
- » Estamos cambiando la cultura para capturar valor hoy: academia lean, agentes de cambio, líderes de cambio, metodología agile

Implementamos el Modelo “Lean Full Potential” de Gestión de Productividad para la ejecución



Receta del éxito...

- Aseguramiento de los servicios principales en cada contrato
- Fuerte apoyo al contratista en la planificación de la asignación de recursos
- Mejoramiento continuo a través de RdP y Kaisen, para optimizar el uso de recursos y la continuidad operacional
- Control de gestión a través de POD y Obeya
- Indicadores de gestión simples y entendibles
- Relación colaborativa Mandante / Contratista

En la etapa de diseño debemos definir muy bien **qué es lo que queremos construir**, alineado con el negocio



Alineamiento con el negocio

Mínimos estándares y criterios

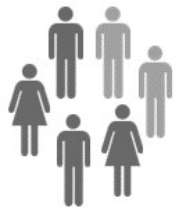
Constructibilidad

Governance

Cultura Lean design



Estamos implementando una metodología **Agile** en nuestros proyectos en ejecución y estudio para capturar valor hoy...



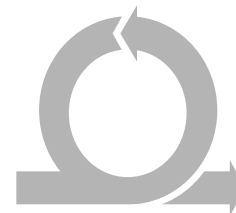
Equipos multidisciplinarios y empoderados

- **Equipos pequeños** de 5-9 miembros
- Autónomos; determinan sus objetivos y tiempos
- Reuniones diarias de avance y coordinación grupal



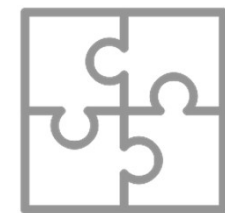
“Productos” lanzados dentro de un tiempo acotado (time-box)

- **Sprints de 1 a 4 semanas**
- El entregable es un incremento funcional listo para recibir feedback del cliente
- El equipo define qué significa “listo”



Trabajo iterativo e incremental

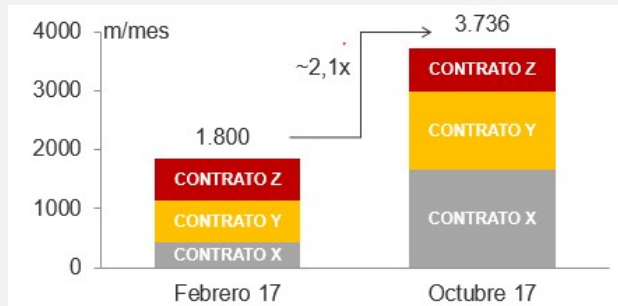
- **Revisión del entregable** al finalizar **cada sprint**
- Medir la respuesta del cliente/mercado para capturar feedback
- Adaptarse y priorizar



Soluciones modulares y adaptativas

- Promover la recuperación de los errores y la **adaptación rápida**
- Reconocer que la mayoría de las decisiones son “puertas de dos vías”

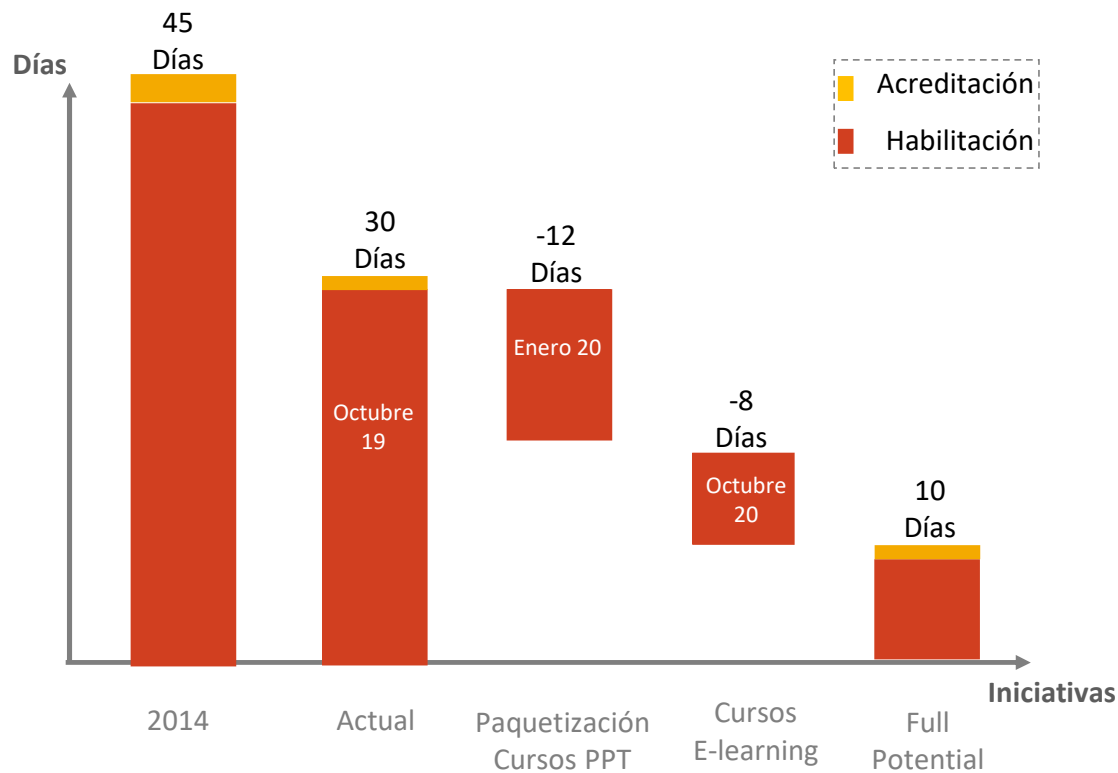
Hemos implementado exitosamente el Modelo de Gestión de Productividad desafiando nuestros rendimientos y procesos...



Incremento del **~ 2x** en desarrollo de túneles (PMChS)



La habilitación de contratistas se reduce en 35 días mediante diversas optimizaciones del proceso, terminando en e-learning



PRINCIPALES INICIATIVAS

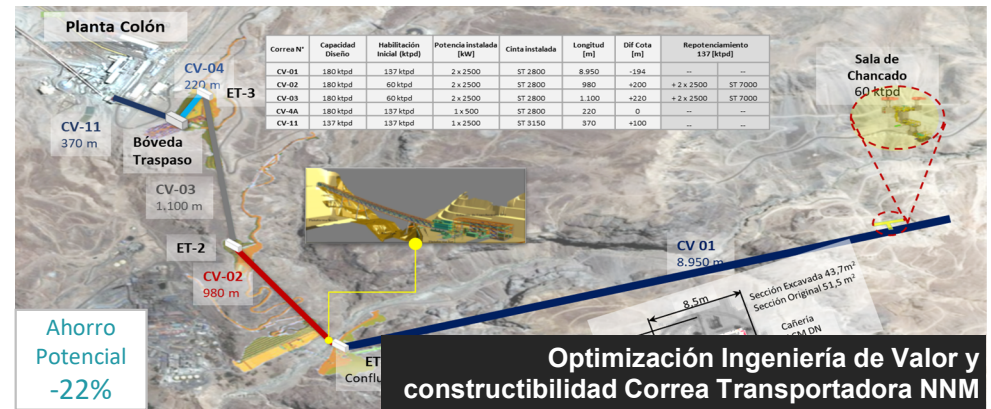
- 2014 Acreditación en línea
- 2015 Plataforma automatizada de licencias a nivel nacional
- 2019 Convenio con registro civil para tener la información de las personas en línea
- 2019 Paquetización de cursos
- 2019 Plataforma e-learning

Hemos abordado más del 50% de nuestra cartera con herramientas LEAN utilizando metodologías *Agile* con resultados que están entre 20%-35% de reducción de CAPEX



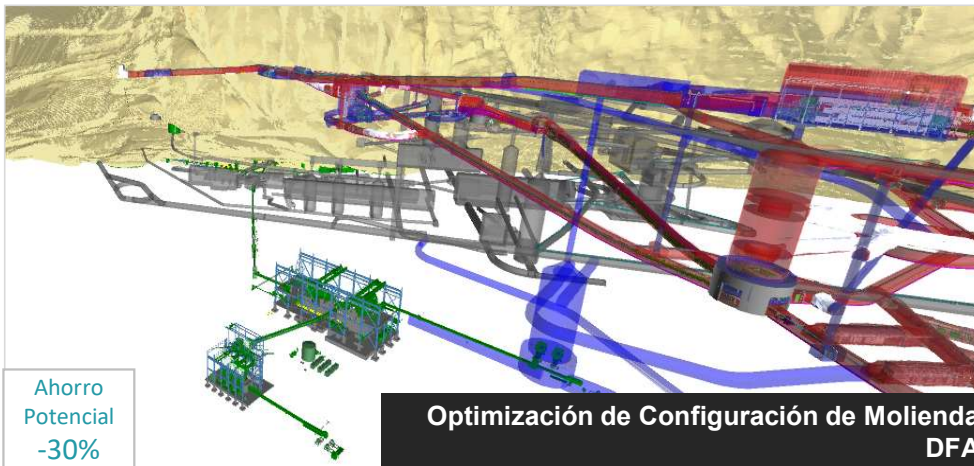
Ahorro Potencial -35%

Optimización de infraestructura y sistemas de ventilación en PMChS



Ahorro Potencial -22%

Optimización Ingeniería de Valor y constructibilidad Correa Transportadora NNM



Ahorro Potencial -30%

Optimización de Configuración de Molienda DFA



Ahorro Potencial -19%

Optimización de Red Eléctrica PMChS



**Desafío
VP**

- Implementar **Diseños Lean** validados con el Cliente y Sponsor
- Consolidar y sostener el **Modelo de Productividad en Construcción** desde la contratación
- Impulsar la **Transformación Digital** de la gestión de proyectos
- Transformación de las personas y su rol
- Continuar con mejoras en **Governance**, acorde a la magnitud de los proyectos
- Fortalecer la gestión de **Riesgos, Cambio y Lecciones Aprendidas**
- Integración entre **diseño y ejecución** en fases tempranas de los proyectos

Desde Nuestro Rol en el Ecosistema

Para dar el gran salto en productividad



- FULL BIM a la máxima velocidad
- Gestión de la construcción FULL digitalizada
- Organización basada en la productividad
- Áreas de planificación con herramientas de análisis, muy capacitadas
- Incentivos de los trabajadores con los objetivos de negocio del cliente
- Datos e información traducida en conocimiento y aprendizaje
- Industrialización de la construcción (prefabricados, modularización, pre-armados)
- Profesionalización: Certificación de competencias de los trabajadores
- Continuum entre la conceptualización y la materialización de proyectos
- Cambio del modelo de negocio de la ingeniería



Nuestro
Desafío

Hoy queremos escucharlos y escucharnos, para enriquecer el diagnóstico y las soluciones que tenemos que diseñar para hacernos cargo del desafío propio y del país...

PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS