



Agregación de valor en la industria minera ¿Cómo estamos y qué nos falta?

Carlos Avila

Vicepresidente Planing & Technology



Generación de Valor - Centro de lo que hacemos

Un Portafolio Simple

Diversificación de productos



Activos de procesos primarios de primer nivel



Activos en atractivas jurisdicciones



Atractivas opciones de crecimiento



Generación de valor para los accionistas



Licencia para Operar

Facilitadores distintivos

Una carta de valores y una cultura que nos conecta



Seguridad, Productividad y Excelencia Operacional



Tecnología y sistemas globales



Una metodología para uso de capital y un robusto balance financiero



Mejoras en productividad

Palanca en la generación de valor

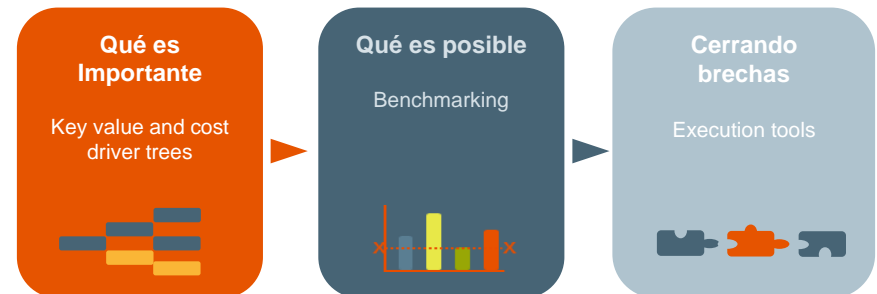
Hemos generado importantes mejoras en productividad desde FY12

- Estamos re definiendo nuestra estructura de costos a través de un proceso metodológico bottom-up soportado por nuestro modelo operativo y estándares comunes

Nuestra aproximación simple a la productividad ha permitido generar mejoras importantes en seguridad y sustentabilidad

- Entendiendo los componentes claves de la cadena de valor
- Usando benchmarks y compartiendo el conocimiento y mejores prácticas con la ventaja de ser una compañía global
- Ejecutando disciplinadamente una gestión de cambio en forma segura y sustentable

Nuestro modelo operativo para mejoramiento continuo



Maximizando la utilización de plantas y equipos

Desbloqueando valor

Nuestro foco en maximizar el rendimiento de nuestras plantas y equipos está entregando resultados

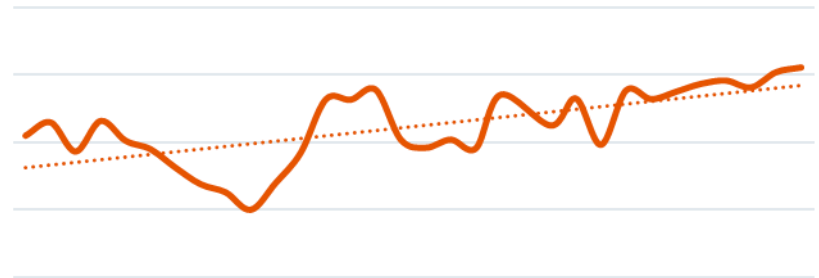
Mejoras en la utilización efectiva total (OEE)² de la flota de camiones ultra class

- Optimización operativa a través del monitoreo de tiempo en colas y tiempo de espera de camiones
- Tronaduras de mayor volumen y menor frecuencia

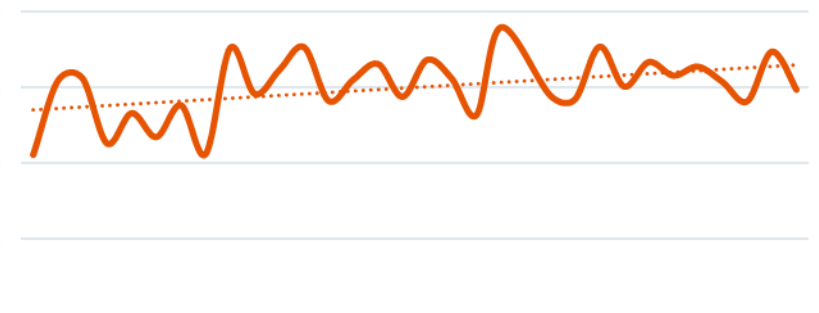
Mejoras en la utilización efectiva total (OEE)² de los molinos semi autógenos

- Optimización de la estrategia de mantención
- Adopción de tecnologías para el monitoreo avanzado de condiciones resultando en una mayor estabilidad de los sistemas.

Mejorando el desempeño de flota de camiones ultra class¹
Camiones OEE²



Mejorando desempeño de molino SAG
Concentradora OEE²



Tecnología

Impulsando bajos costos y la transformación de recursos a reservas

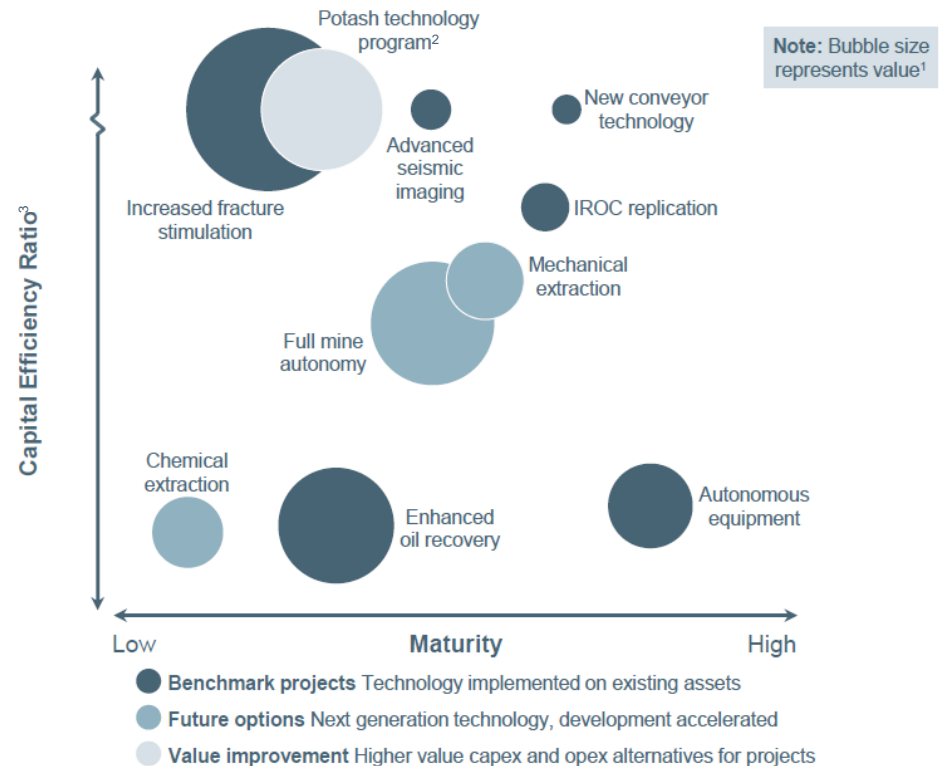
Portafolio de iniciativas que da factibilidad a la transformación de recursos en reservas y mejoran la seguridad de nuestras operaciones

- La escala y conectividad de nuestras operaciones permite la replicación y así una rápida implementación.

Iniciativas actuales incluyen

- Optimización del proceso de lixiviación de cobre incrementando la recuperación en un 10% y reduciendo los tiempos de ciclo en un 50%.
- “*precisión mining*” mejorando los resultados de procesos, y reduciendo el consumo de energía y agua.
- Autonomía en la decisión para eliminar pérdidas y reducir variabilidad.

Tecnología presenta un significativa oportunidad para crear valor



Fuente : Delivering values and returns, Andrew Mackenzie , 16 de Mayo 2017 - Bank of America Merrill Lynch Global Metals, Mining & Steel Conference

1) Valores sin consideración de riesgo, evaluados a precio de consenso. Fecha Julio 17, BHP share

2) Incluye principalmente aplicaciones de tecnología greenfield probadas en otras operaciones

3) La razón de eficiencia de capital es calculada dividiendo el valor presente por el valor presente del capital de crecimiento

Optimización de recuperación en Spence

La búsqueda de mejoras en los procesos principales del negocio

La evolución de los minerales

- Los minerales alimentados, cada vez más complejos, ocasionan en términos de permeabilidad líquida y gaseosa en las pilas, afectando negativamente la lixiviación bacteriana.

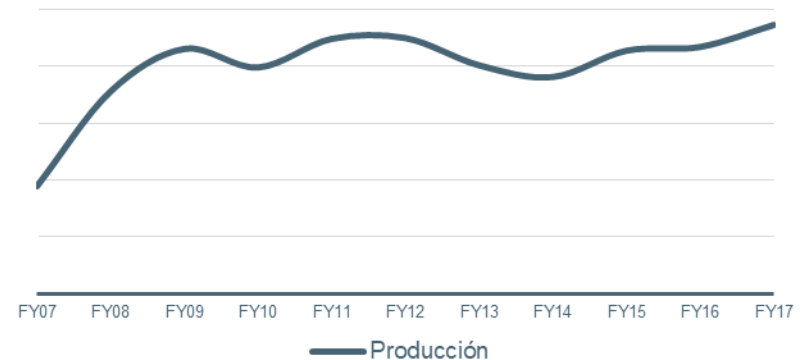
La solución técnica

- Se desarrolla una serie de mejoras en los procesos de mantenimiento del área seca
- Se implementa mejoras de procesos, y a través de una rápida adecuación de parte de las instalaciones, se logra una efectiva lixiviación química de sulfuros supérgenos

Los resultados

- El proceso de optimización logra revertir la caída de ley (-15%):
 - Incrementando en aprox. 20% el nivel tratamiento
 - Incrementando en aprox. 10% la recuperación

Evolución Productiva Spence
Producción Kton



Aumentando capacidad en concentradoras

La búsqueda constante de mejoras en los procesos

Spence – Crecimiento vía concentradora¹

- Proyecto convierte 1.3 BT de recursos medidos e indicados en reservas de mineral sulfurado – hipogeo.
- Costos de capital ~US\$2.46 B²
- Producción estimada en el año fiscal 2021
- Capacidad para producción incremental de aproximadamente 185 ktpa cobre pagable en los primeros 10 años de operación



Spence Chile

Escondida – Liberando capacidad a bajo costo

- OGP1 – Nueva concentradora producción desde 2017
- EWS – Escondida Water Supply – entregando 2,500 l/s, soportando la estrategia operación de tres concentradoras
- LCE - Extendiendo vida útil de la planta Los Colorados producto de la optimización del diseño minero dado el mayor conocimiento geotécnico e hidrogeológico
- Escondida compensa el descenso de ley a través de mayor tratamiento



Escondida Chile

¹ BHP News release, 17 de Agosto 2017.

² No incluye planta Desaladora

Mixtos, baja ley y recursos artificiales

El desafío de las próximas décadas

Minerales complejos – el desafío de las arcillas

- Recuperaciones en procesos de lixiviación y concentración
- Optimización del manejo de materiales

Ripios y Relaves – el desafío en el manejo de materiales y su tratamiento

- Ripios y relaves conformarán una nueva oferta de recurso
- ¿cómo transformamos estos materiales (*potenciales recursos* ¹⁾) en reservas?

Lixiviación – el desafío de la calcopirita

- La experiencia ha estado en biolixiviación de minerales secundarios: calcosina, covelina, bornita.
- El desafío de proceso (bio/químico) estará en el tratamiento de minerales mixtos y primarios

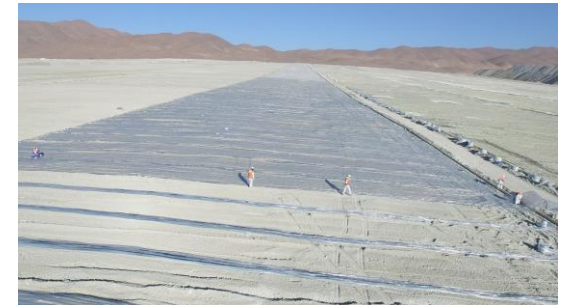
1. Potenciales recursos no es una terminología incorporada en la reportabilidad de recursos y reservas. El termino se utiliza en esta instancia solo para fines direccionales



Pila Mineral y Rotopala - Spence Chile



Tranque de relaves Hamburgo Escondida Chile



Pila Sulphide Leach- Escondida Chile

Escondida Sulphide Leach

Una historia feliz de transformación de recursos a reservas

La oportunidad

- Minerales a la espera de capacidades disponibles en concentradora
- Se logra, con nueva tecnología y un nivel de inversión competitivo, anticipar el tratamiento de estos minerales
- Genera valor adelantando producción que estaba desplazada en el tiempo

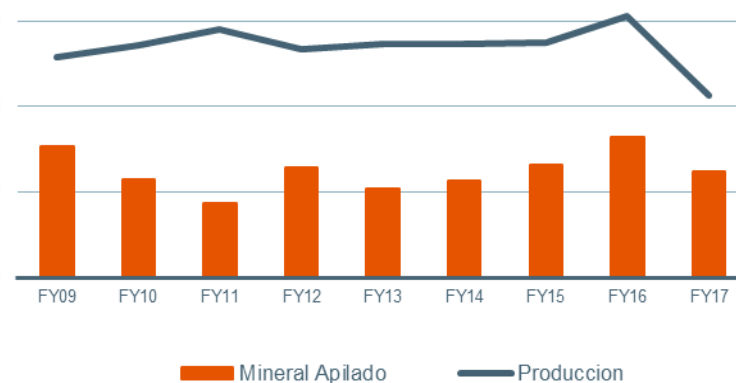
La evolución

- Después de 10 años de operaciones, 2 Mtons de cobre fino se han producido y dispuesto en el mercado
- Más de 1 Billón de toneladas de mineral han sido apiladas y tratadas en los enormes pads
- A mayor capacidad de concentradora, existe una activa competencia por maximizar el valor de las reservas

El futuro

- Se continua trabajando en como optimizar las recuperaciones para materiales primarios

Evolución Productiva Sulphide Leach
Mton Apilado, Kton Cu producido



Conclusiones

Agregación de valor en la industria minera ¿Cómo estamos y qué nos falta?

Mejoras en productividad

Palanca en la generación de valor

Maximizando la utilización de plantas y equipos

Desbloqueando valor

Tecnología

Impulsando bajos costos y la transformación de recursos a reservas

Procesos Hidrometalúrgicos

Optimización de recuperación: búsqueda constante de mejoras en los procesos

Sulphide Leach - Una historia feliz de transformación de recursos a reservas

Aumentando capacidad en concentradoras

La optimización constante de los procesos

Mixtos, baja ley y recursos artificiales

El desafío de las próximas décadas



Spence Chile



Escondida Chile

BHP