



Perforación Autónoma e Innovación en energía MLP

Programa de Energías GIZ - Chile

22 de Octubre de 2020



LOS PELAMBRES

ANTOFAGASTA MINERALS

PROGRAMAS

Real Time IM &
Analytics
(Digital Mind)

Gestión Integrada de Operaciones
Data Analítica Operacional
Transformación Digital




Automation &
Robotics
(Digital Arm)

Autonomía de Equipos
Tele operación
Automatización y Robotización
Mantenimiento



PROYECTOS

Centro Integrado de Operaciones (CEN)
Optimización de Plantas (MLP y CEN)
Procesos Claves de Funciones y Mantenimiento (AMSA)



Perforadoras (MLP) y Camiones (CEN – Esperanza Sur)
Equipos Auxiliares (ANT y CEN)
Cambio Revestimiento SAG (MLP)

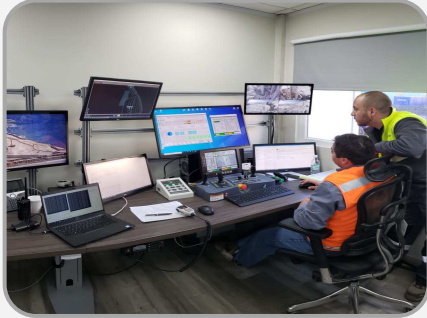
Plataforma de Sistema de Control Avanzado (Molienda SAG (CEN), CH 1 y 2 (CEN), CH 1 y 2 (CMZ), CH 1 a 3 (ANT))

Plataforma Habilitadora Tecnológica (Sistemas Op., Conectividad, y Seguridad (AMSA))

GESTIÓN DE CAMBIO CAPTURAR APRENDIZAJE INDUSTRIA **ESCALAMIENTO Y TRANSFERENCIA ENTRE COMPAÑÍAS** **DESARROLLO DE CAPACIDADES**



¿Por qué Full Autonomía?



SEGURIDAD

- Detección de riesgos
- Zonas de Seguridad
- Confort en Operación



PRODUCTIVIDAD

- Gestión de Demoras
- Continuidad Operacional
- Velocidad optimizada



CONTROL Y PREDICTIBILIDAD

- Sistemas de gestión
- Data procesos



COSTOS

- Cuidado equipo
- Reducción Fallas
- Extensión vida componentes

“ La posibilidad de operar 100% autónomo, se diferencia de otras tecnologías, como el modo teleremoto, por permitir al operador usar el tiempo en enfocar sus energías en la creación de valor”

1 Gobierno y responsabilidades claros

Estructura bien definida y roles de gestión del proyecto para asegurar tiempo, costo y calidad de implementación

- Líder de Proyecto Operación Mina + Sponsor Ejecutivo
- Interlocutores por área (TICA, Mantenimiento, Seguridad, etc.)
- Líder de Proyecto Vendor / Socio Comercial

2 Ejecución Rigurosa

Planificación, ejecución, control y aprendizaje con visión de gestión de riesgos y transparentes para los responsables de la implementación

- Reuniones periódicas
- Gestión de riesgos
- Involucramiento Línea jerárquica

3 Personas comprometidas

Líderes y trabajadores que entienden el impacto del cambio y están alineados con los objetivos y plan del cambio en curso

- Ventajas del Cambio
- Planes de Desarrollo
- VISIÓN - SENTIDO

4 Personas Preparadas

Personas con las habilidades y competencias necesarias para gestionar el proceso de cambio y poner en marcha el proyecto

- Capacitación temprana
- Capacitación de operadoras + áreas apoyo
- Soporte en Sala/Terreno etapa *Ramp-Up*

1) RED + EQUIPOS BASE



● Pruebas RED – Infraestructura TICA

JULIO - NOVIEMBRE 2019

● Sala de Control



2) INSTALACIÓN



● Autonomía PF-21 y PF-22

DICIEMBRE 2019

● 1er Pozo Autónomo



3) RAMP UP + OPERACIÓN



● Operación Día-Noche

FEBRERO - MARZO 2020

● Operación Simultánea de Perforadoras



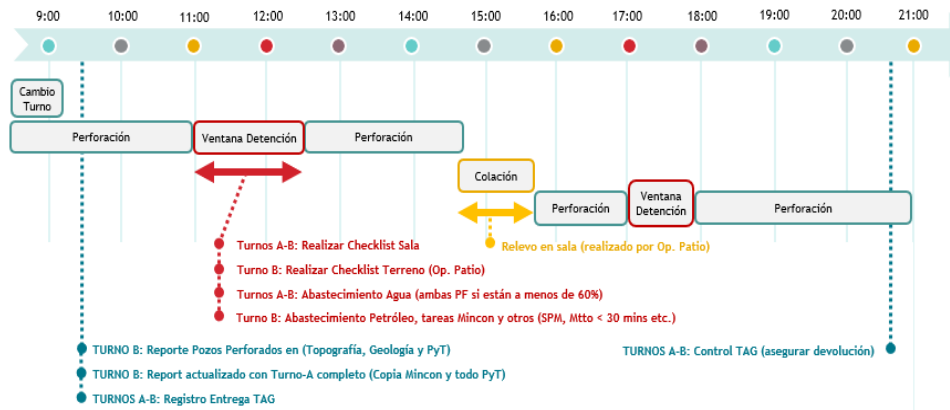
➤ Seguridad potenciada gracias a elementos tecnológicos (GPS, Sensores)

Mecanismos de Seguridad Perforadoras Autónomas

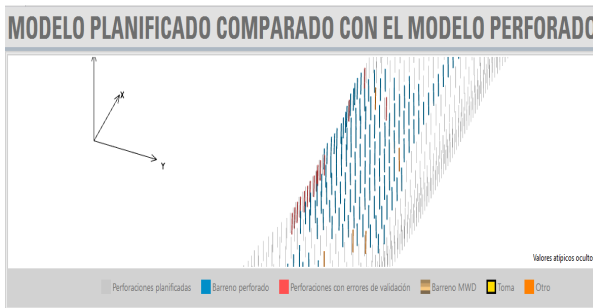
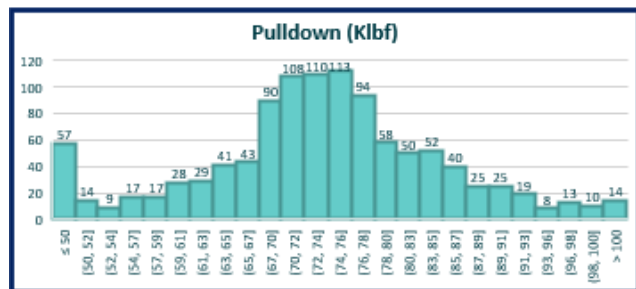


- 1 GEOFENCE + PRETIL > 1 Mt Alto (70cm en borde banco)**
- Área de la cual perforadora no puede salir
 - Se setea con Puntos GPS en Oficina tomados previamente por topografía
- 2 RADIO SEGURIDAD**
- Área de bloqueo frente a presencia de personas. Sistema TAG
- 3 SENSOR OBSTÁCULOS**
- Rastreo de desnivel
 - Detección en terrenos no planos
- 4 LUCES Y SENSORES**
- Señal Visual Modo Operación
- 5 CONTROL ACCESO**
- Explicitar Modo Operación

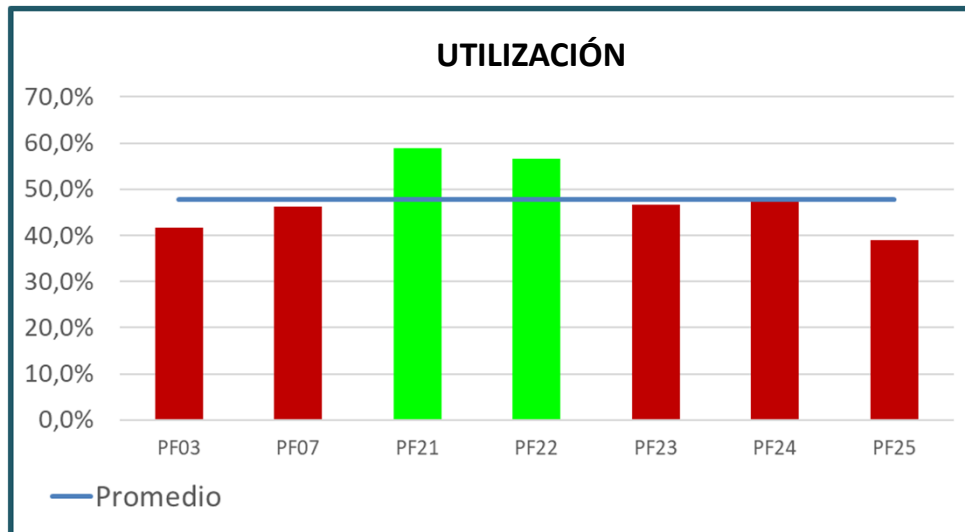
➤ Planes de Trabajo Diario estandarizados para maximizar rendimiento



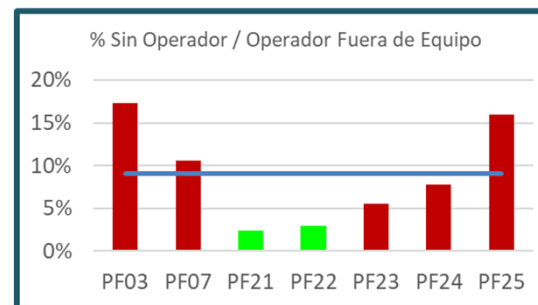
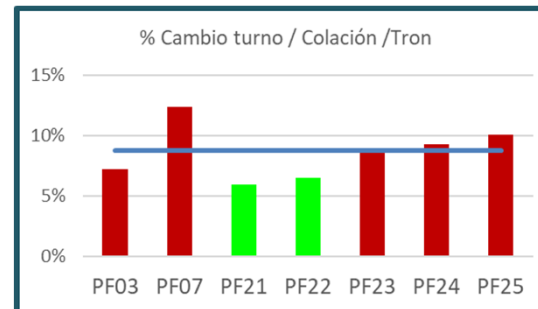
➤ Uso de nueva Información valiosa de proceso



➤ Búsqueda de productividad. Gestión de Demoras Operacionales



Utilización 10% mayor vs uso manual (ene – ago 2020)



Gestión de Demoras Operacionales

- ➔ Cambio Turno
- ➔ Colación + Relevos
- ➔ Asignación a equipos
- ➔ Operabilidad múltiple

Conclusiones Autonomía

- Mayor utilización Activo
- Aprendizaje continuo
- Coordinación procesos Mina
- Soporte / Mantención
- Operador en el centro



Utilización 10% mayor vs uso manual

Gestión de Demoras Operacionales

- ➔ Cambio Turno
- ➔ Colación + Relevos
- ➔ Asignación a equipos
- ➔ Operabilidad múltiple

Conclusiones Autonomía

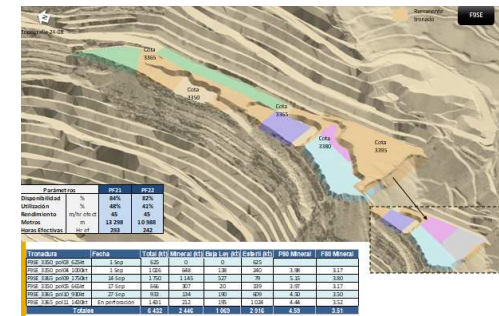
- Mayor utilización Activo
- **Aprendizaje continuo**
- Coordinación procesos Mina
- Soporte / Mantención
- Operador en el centro



- Mayor utilización Activo
- Aprendizaje continuo
- **Coordinación procesos Mina**
- Soporte / Mantenimiento
- Operador en el centro



- *Generar espacios y áreas con estándar que exige el uso de autonomía*
- *Generar patios grandes que maximicen la relación **ÁREA / PERÍMETRO***

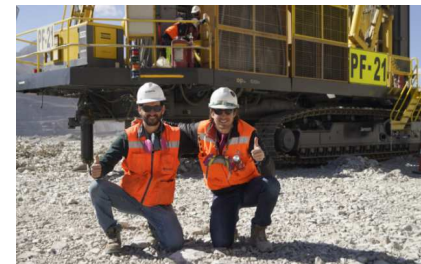
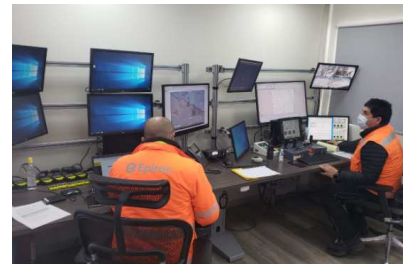


Conclusiones Autonomía

- Mayor utilización Activo
- Aprendizaje continuo
- Coordinación procesos Mina
- **Soporte / Mantención**
- Operador en el centro



- *Siempre contar con representante de Vendedor que apoye proceso*
- *Internalizar Know-How*



- Mayor utilización Activo
- Aprendizaje continuo
- Coordinación procesos Mina
- Soporte / Mantención
- **Operador en el centro**



“ El operador debe ser la preocupación central. Brindarle todos los elementos posibles para facilitar su transición será la clave en el éxito de la implementación y establecerá el límite de que tan lejos se puede llegar.

El operador se convertirá en un estratega del proceso, quién podrá destinar sus energías a la creación de valor más allá de únicamente tener que desarrollar tareas repetitivas con riesgos en seguridad “



Eficiencia Energética AMSA - MLP

Programa de Energías GIZ - Chile

22 de Octubre de 2020



LOS PELAMBRES

ANTOFAGASTA MINERALS

PILARES y COMPROMISOS



Compromiso con la Sustentabilidad



Operamos de manera responsable y eficiente con una visión de largo plazo. Maximizamos el valor económico de nuestros activos, aportamos al desarrollo social y minimizamos nuestros impactos ambientales.

Innovación práctica permanente



Reconocemos y fomentamos las nuevas ideas que permiten mejorar nuestras prácticas de trabajo y la forma de relacionarnos con otros. Buscamos crear valor para la organización, las personas y el entorno.

NUESTRA VISIÓN

SER RECONOCIDOS COMO UNA COMPAÑÍA MINERA INTERNACIONAL CON BASE EN CHILE, CENTRADA EN EL COBRE Y SUS SUBPRODUCTOS, ADEMÁS DE DESTACAR POR SU EFICIENCIA OPERACIONAL, CREACIÓN DE VALOR SUSTENTABLE, ALTA RENTABILIDAD Y COMO UN SOCIO PREFERIDO EN LA INDUSTRIA MINERA GLOBAL.



“Nuestro compromiso con la sustentabilidad es uno de nuestros seis valores esenciales. Además de maximizar el valor de nuestros activos, buscamos aportar al desarrollo social y económico de las regiones en que operamos, así como minimizar nuestros impactos ambientales, actuando siempre de manera abierta y transparente con nuestros grupos de interés.”

René Aguilar
Vicepresidente de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad

PILARES y COMPROMISOS



RESPONSABILIDADES



Compromiso con la Sustentabilidad



Operamos de manera responsable y eficiente con una visión de largo plazo. Maximizamos el valor económico de nuestros activos, aportamos al desarrollo social y minimizamos nuestros impactos ambientales.

Innovación práctica permanente



Reconocemos y fomentamos las nuevas ideas que permiten mejorar nuestras prácticas de trabajo y la forma de relacionarnos con otros. Buscamos crear valor para la organización, las personas y el entorno.

NUESTRA VISIÓN

SER RECONOCIDOS COMO UNA COMPAÑÍA MINERA INTERNACIONAL CON BASE EN CHILE, CENTRADA EN EL COBRE Y SUS SUBPRODUCTOS, ADEMÁS DE DESTACAR POR SU EFICIENCIA OPERACIONAL, CREACIÓN DE VALOR SUSTENTABLE, ALTA RENTABILIDAD Y COMO UN SOCIO PREFERIDO EN LA INDUSTRIA MINERA GLOBAL.



“Nuestro compromiso con la sustentabilidad es uno de nuestros seis valores esenciales. Además de maximizar el valor de nuestros activos, buscamos aportar al desarrollo social y económico de las regiones en que operamos, así como minimizar nuestros impactos ambientales, actuando siempre de manera abierta y transparente con nuestros grupos de interés.”

René Aguilar
Vicepresidente de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad

Política AMSA Eficiencia Energética: Un compromiso constante con la innovación y la eficiencia que genera responsabilidades en nuestro actuar

PILARES y COMPROMISOS

RESPONSABILIDADES

ACCIONES



Compromiso con la Sustentabilidad

Operamos de manera responsable y eficiente con una visión de largo plazo. Maximizamos el valor económico de nuestros activos, aportamos al desarrollo social y minimizamos nuestros impactos ambientales.

Innovación práctica permanente

Reconocemos y fomentamos las nuevas ideas que permiten mejorar nuestras prácticas de trabajo y la forma de relacionarnos con otros. Buscamos crear valor para la organización, las personas y el entorno.



“Nuestro compromiso con la sustentabilidad es uno de nuestros seis valores esenciales. Además de maximizar el valor de nuestros activos, buscamos aportar al desarrollo social y económico de las regiones en que operamos, así como minimizar nuestros impactos ambientales, actuando siempre de manera abierta y transparente con nuestros grupos de interés.”

René Aguilar
Vicepresidente de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad

- INVERSIÓN
- MEJORA CONTINUA
- INNOVACIÓN
- RESILIENCIA
- CAPACITACIÓN
- PROYECTOS

NUESTRA VISIÓN

SER RECONOCIDOS COMO UNA COMPAÑÍA MINERA INTERNACIONAL CON BASE EN CHILE, CENTRADA EN EL COBRE Y SUS SUBPRODUCTOS, ADEMÁS DE DESTACAR POR SU EFICIENCIA OPERACIONAL, CREACIÓN DE VALOR SUSTENTABLE, ALTA RENTABILIDAD Y COMO UN SOCIO PREFERIDO EN LA INDUSTRIA MINERA GLOBAL.

Política AMSA Eficiencia Energética: Un compromiso constante con la innovación y la eficiencia que genera responsabilidades en nuestro actuar

PILARES y COMPROMISOS

RESPONSABILIDADES

ACCIONES



Compromiso con la Sustentabilidad

Operamos de manera responsable y eficiente con una visión de largo plazo. Maximizamos el valor económico de nuestros activos, aportamos al desarrollo social y minimizamos nuestros impactos ambientales.

Innovación práctica permanente

Reconocemos y fomentamos las nuevas ideas que permiten mejorar nuestras prácticas de trabajo y la forma de relacionarnos con otros. Buscamos crear valor para la organización, las personas y el entorno.



“Nuestro compromiso con la sustentabilidad es uno de nuestros seis valores esenciales. Además de maximizar el valor de nuestros activos, buscamos aportar al desarrollo social y económico de las regiones en que operamos, así como minimizar nuestros impactos ambientales, actuando siempre de manera abierta y transparente con nuestros grupos de interés.”

René Aguilar
Vicepresidente de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad

- INVERSIÓN
- MEJORA CONTINUA
- INNOVACIÓN
- RESILIENCIA
- CAPACITACIÓN
- PROYECTOS

¿estamos haciendo lo suficiente?

NUESTRA VISIÓN
SER RECONOCIDOS COMO UNA COMPAÑÍA MINERA INTERNACIONAL CON BASE EN CHILE, CENTRADA EN EL COBRE Y SUS SUBPRODUCTOS, ADEMÁS DE DESTACAR POR SU EFICIENCIA OPERACIONAL, CREACIÓN DE VALOR SUSTENTABLE, ALTA RENTABILIDAD Y COMO UN SOCIO PREFERIDO EN LA INDUSTRIA MINERA GLOBAL.

Ruta hacia Carbono Neutralidad de AMSA

Suministro Eléctrico
62% GEI

Calor para
proceso
2% GEI

Diésel Otros Equipos
Móviles
8% GEI

Diésel Camiones CAEX
28% GEI

Gestión del Mercado + Gestión AMSA

2020

2030

2040

2050

Carbono
Neutral

Incorporación permanente de Eficiencia Energética en toda iniciativa de productividad

Matriz 30% y 100%
Renovables

Uso de residuos
como combustible

Reemplazo de Diésel
por GNL en calderas

Energía Termosolar
75%+Convencional 25%

Reemplazo total de GNL por H2
en calderas (Termosolar+H2)

Electromovilidad

Fuentes Móviles
con Diésel + GNL

Fuentes Móviles
Baterías o Celdas de H₂

Fuentes Móviles
Baterías o Celdas de H₂

Fuentes Móviles
Diésel-Hidrógeno

Reemplazo de CAEX por otra tecnología de
transporte eléctrico

1) Gestión Hídrica



- Potenciar recirculación de agua en procesos
- Reducir uso de agua continental (e.g. Planta Desalinizadora)
- Mitigación de impactos mediante tecnología

2) Gestión Combustibles y Electricidad



- Reemplazo por fuentes renovables como matriz energética
- Reducción de uso combustible fósil
- Potenciar uso de nuevas tecnologías (Electromovilidad, H2)

1) Gestión Hídrica



- Potenciar recirculación de agua en procesos
- Reducir uso de agua continental (e.g. Planta Desalinizadora)
- Mitigación de impactos mediante tecnología

2) Gestión Combustibles y Electricidad



- Reemplazo por fuentes renovables como matriz energética
- Reducción de uso combustible fósil
- Potenciar uso de nuevas tecnologías (Electromovilidad, H2)

El Progreso no llega sólo, hay que salir a buscarlo e invertir en ello !!!

PROBLEMÁTICA

Nivel de consumo de diésel en CAEX impacta en altos costos (800.000 USD/Camión/Año) y alto nivel de emisiones de gases del proceso de combustión (28% total de generación GEI)

PROPUESTA

Instalación de Electrolizador y Moleculizador que optimizan el consumo de combustible (5%) y reduce emisiones de gases tóxicos (20 - 50%)

BENEFICIOS ESPERADOS

5%

Menor Consumo
Diésel CAEX

50%

Menores
Emisiones GEI

Electrolizador alimentado por Alternador

Simplicidad y rapidez en proceso de montaje, para reducir tiempos

Mínimo Consumo de insumos

10 litros Agua Destilada al día y añadir soda cáustica cada 6 meses

Moleculizador pre-acondiciona combustible

Mejora calidad del combustible antes de entrar a cámara combustión



PROBLEMÁTICA

Nivel de consumo de diésel en CAEX impacta en altos costos (800.000 USD/Camión/Año) y alto nivel de emisiones de gases del proceso de combustión (28% total de generación GEI)

PROPUESTA

Instalación de Electrolizador y Moleculizador que optimizan el consumo de combustible (5%) y reduce emisiones de gases tóxicos (20 - 50%)

BENEFICIOS ESPERADOS

5%

Menor Consumo
Diésel CAEX

50%

Menores
Emisiones GEI

Electrolizador alimentado por Alternador

Simplicidad y rapidez en proceso de montaje, para reducir tiempos

Mínimo Consumo de insumos

10 litros Agua Destilada al día y añadir soda cáustica cada 6 meses

Moleculizador pre-acondiciona combustible

Mejora calidad del combustible antes de entrar a cámara combustión

¿ Resultados ?



PROBLEMÁTICA

Nivel de consumo de diésel en CAEX impacta en altos costos (800.000 USD/Camión/Año) y alto nivel de emisiones de gases del proceso de combustión (28% total de generación GEI)

PROPUESTA

Instalación de Electrolizador y Moleculizador que optimizan el consumo de combustible (5%) y reduce emisiones de gases tóxicos (20 - 50%)

BENEFICIOS ESPERADOS

5%

Menor Consumo
Diésel CAEX

50%

Menores
Emisiones GEI

Electrolizador alimentado por Alternador

Simplicidad y rapidez en proceso de montaje, para reducir tiempos

Mínimo Consumo de insumos

10 litros Agua Destilada al día y añadir soda cáustica cada 6 meses

Moleculizador pre-acondiciona combustible

Mejora calidad del combustible antes de entrar a cámara combustión

El Progreso no llega sólo, hay que salir a buscarlo e invertir en ello !!!



Perforación Autónoma e Innovación en energía MLP

Programa de Energías GIZ - Chile

22 de Octubre de 2020



LOS PELAMBRES

ANTOFAGASTA MINERALS