



Horizonte

Minero

REVISTA INTERNACIONAL DE MINERÍA Y ENERGÍA



Con proyectos colaborativos

Hacia la sostenibilidad minera



www.horizonteminero.com





Por:
ALESSANDRA CASTILLO

*CiDRA Minerals
Processing, EEUU*

Componentes necesarios para conectar la optimización de procesos a las tendencias globales del mercado:

SIMPLIFICANDO LA FORMA DE ABORDAR LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA MOLIENDA

La innovación y la transformación tecnológica son de las tendencias más críticas para la economía global hoy en día. Sin embargo, el negocio minero ha demorado en buscar una comprensión más profunda de los procesos y se encuentra enfrentando varios riesgos. Estos solo se resolverán una vez que las operaciones cuenten con lo necesario para aplicar estas tendencias a la realidad minera.

En los rubros financieros y de retail se han visto cambios en la forma que los consumidores compran y realizan transacciones de dinero como jamás se imaginaba hace cinco años atrás. En el área de salud ya existen soluciones de inteligencia artificial y robótica salvan miles de vidas al día. Son grandes ejemplos de la innovación que está revolucionando nuestro mundo.

El análisis del negocio minero desde hoy hasta el 2021 identifica a cinco riesgos más grandes frente la economía global, los cuales son: la efectividad digital, la necesidad de maximizar el retorno en el portafolio, ahorrar y bajar costos, superar las actuales y futuras disrupciones del mercado y asegurar el futuro de la fuerza laboral minera. El negocio minero quiere ser líder del cambio, pero a la vez se siente poco identificado con la forma de que las otras industrias aborden la innovación y transformación tecnológica.

¿Por qué entonces en la minería se siente esta falta de sentido de pertenencia al mundo de innovación? Es porque la minería es la única industria que no se innova en el "qué", es decir, el producto, sino en el "cómo", o el proceso. Cuando las personas



y empresas logran hacer este cambio de mentalidad, abre un mundo lleno de oportunidades para innovar el proceso minero.

Como la innovación en minería se refiere al proceso y no el producto, el cambio se acelera o se empuja por las empresas proveedoras, quienes tienen que entregar soluciones radicalmente superiores y únicas para resolver estos desafíos del "cómo". Se ha observado que la mayoría de las operaciones mineras son conscientes de los riesgos del negocio, y a pesar de la cantidad de soluciones propuestas en el mercado, falta el primer paso de conocer mejor su propio proceso. Las tecnologías más increíbles del mercado no ayudarán a ninguna operación que no conoce bien su situación actual.



Fotos: CIDRA

Con el enfoque hacia la optimización de procesos, CiDRA Minerals Processing se ha dedicado al desarrollo de tecnologías que funcionan en tiempo real y proporcionan información la cual puede convertirse en conocimiento para tomar acciones correctivas y preventivas que resultan en una mejora en recuperación del mineral, el rendimiento y la eficiencia de la planta. Las tecnologías aportan a la optimización de control de molienda y sirven para enfrentar otros retos como paradas de planta no agendadas, por nombrar algunos de resultados probados.

Las operaciones que han logrado un retorno en su inversión significativo y también han alcanzado a sus metas de Producción Neta de Metal Valioso (NMP) son las operaciones con una cultura organizacional capaz de utilizar datos históricamente no accesibles para ganar nuevo conocimiento sobre su proceso. Al utilizar estos datos para analizar brechas y oportunidades logran implementar soluciones creativas que benefician todos los aspectos del negocio.

En los últimos años, se ha comercializado una tecnología nombrada CYCLONE™ PST, que tiene la capacidad de entregar información sobre el tamaño de partículas en el *overflow* de cada hidrociclón individual en la batería en tiempo real, lo que entrega información en tiempo real al DCS de la operación para poder conocer su propio proceso con más profundidad y así tomar acciones correctivas, preventivas e implementar una estrategia ideal de control de molienda automática en la operación. Esto permite que la operación alcance sus metas de molienda objetiva (Net Metal Production, NMP por sus siglas en inglés).

Para evaluar el beneficio económico potencial de la implementación de un sistema de medición y control basado en la tecnología PST, un equipo de trabajo experto ha desarrollado una metodología para determinar el tamaño óptimo del producto final de la molienda que genere la máxima Producción Neta de Metal (NMP) definida como la cantidad neta de metal valioso producida por unidad de tiempo. El método utiliza los datos históricos registrados diariamente o por hora en la planta por un periodo mínimo de un año e idealmente mayor.

NMP se ha demostrado como una metodología práctica e idónea para las operaciones mineras que desean conocer mejor su proceso con el fin de generar mejoras significativas en sus resultados que también apoya en disminuir los riesgos que enfrentan no solo su operación, sino también todas las operaciones mineras. Desde agosto de 2019, la tecnología de CYCLONEtrac™ PST se encuentra exitosamente implementada en siete operaciones mineras en cuatro continentes, con cinco instalaciones más programadas para este presente 2019, donde la colaboración y trabajo en equipo entre CiDRA y cada cliente ha sido muy cercano, buscando ser socios de largo plazo y socios en el desarrollo de esta tecnología de punta.

En la experiencia y observaciones hechas luego de estas primeras instalaciones, se puede concluir que existen nueve componentes necesarias para la optimización de procesos a través de la implementación de nuevas tecnologías. Estos componentes para simplificar la optimización de procesos se han identificados a continuación:

- 1. Participación de todos los niveles de la jerarquía:** Es indispensable contar con una participación del equipo a todo nivel de la operación.
- 2. Indicadores ("KPI") correctamente creados y asignados:** Un equipo dinámico permite generar indicadores que aportan a los objetivos transversales del negocio, y estos indicadores se tienen que conectar entre áreas y ser correctamente asignados para lograr cambios significativos en la Producción Neta de Metal valioso.
- 3. Una cultura organizacional autocrítica:** La cultura organizacional autocrítica no tiene miedo de identificar brechas entre el diseño y realidad, algo clave para la mejora continua.
- 4. La capacidad de manejar y analizar datos:** Más datos no son mejores si no contamos con un líder de datos que tenga la lógica y capacidad de analizar y filtrar información correctamente.



- 5. Una cultura organizacional abierta al cambio:** Quizás el elemento más crítico para la innovación. Hay que estar abierto a sentir incómodos para avanzar.
- 6. Tener claridad sobre los impactos del cambio y la curva de aprendizaje:** Desde las primeras clases de ciencias en el colegio, uno aprende que todo que es nuevo tiene que tener los variables y los fijos. Esto es entender los “trade-offs” de la innovación y como jugar con los variables del proceso para lograr el resultado deseado.
- 7. Comprensión de los beneficios del negocio:** Todo el trabajo y sacrificio tiene su recompensa, y hay que tener la meta final siempre presente para todos involucrados.
- 8. La habilidad de delegar y empoderar el equipo:** Aparte de la meta grupal, las tareas se tienen que designar de acuerdo con los responsabilidades y valores de cada persona y todos se sienten cómo su tarea impacta el éxito total del proyecto.
- 9. Un sentido de urgencia y deseo de estar a la vanguardia en las tecnologías de punta:** Una organización tiene que entender que la innovación ya está aquí y se debe urgir para ser participe en la minería del futuro.

A pesar de ser conceptos de sentido común para la mayoría de los profesionales mineros, aún existe un gran trabajo para que estos nueve componentes no sean “mejores prácticas” sino la cultura estándar en el procesamiento de minerales. El fin de describir

cada uno de estos componentes es generar una consciencia de todo lo requerido para que una operación minera participe en la innovación y transformación tecnología con éxito.

Lo que ocurre al cambiar el modelo de operación para aprovechar el valor entregado por las nuevas tecnologías en el mercado realmente rompe paradigmas. Los antiguos riesgos del negocio minero nombrado al inicio ahora se convierten en logros destacados de la organización. Los cambios culturales promueven mayor productividad y esfuerzo hacia la excelencia operacional. El análisis y uso correcto de información en tiempo real permite crear otras mejoras no previamente esperadas. Finalmente, los ahorros y operación optimizada de la planta permiten mejorar el rendimiento total y genera espacios para otras nuevas tecnologías.

Si eso no fuera suficiente, al contar con información en línea, en tiempo real y más completa que nunca, concentradoras alrededor del mundo son testigos de resultados tangibles como: aumentos importantes en la producción y recuperación de metal, ambientes laborales mas seguros y cómodos, una reducción en el uso de energía y agua, y ahorros importantes al eliminar paradas de planta y interrupciones en el proceso.

Mirando hacia el futuro, estas operaciones podrán definir nuevas estrategias para continuar un aumento en la producción y recuperación con las lecciones aprendidas y también incorporar tecnología para el control y seguimiento de tamaño de partículas en el circuito de clasificación con mucha facilidad. Todo porque lograron simplificar la forma en que aborden la innovación.

INGENIEROS DE CERRO VERDE DISEÑAN SISTEMA PARA REPORTAR AVERÍA DE EQUIPOS EN TIEMPO REAL



Ingenieros de Sociedad Minera Cerro Verde desarrollaron sistema para reportar fallas y averías en equipos mineros en tiempo real, permitiendo optimizar el tiempo para la reparación de estos y contribuir al normal desarrollo de las operaciones en campo.

Con esta iniciativa, la empresa se hizo merecedora del Premio a la Innovación Tecnológica en la categoría de “Empresa Innovadora”, reconocimiento que se entregó como parte de las actividades Rumbo a PERUMIN.

Normalmente, las fallas detectadas por los operarios entraban a un proceso de comunicación y diagnóstico que era largo y poco ágil para el retorno de los equipos a la operación minera.

Con el nuevo dispositivo, en cambio, el reporte del problema llega inmediatamente a la base de mantenimiento, a través de un sintetizador de voz, que permite tomar registro formal de la avería o anomalía identificada oralmente por un operario. Actualmente, Cerro Verde tiene más de 160 equipos funcionando con esta solución tecnológica: 134 camiones, 14 palas, 14 perforadoras, entre otros equipos de la operación minera.

“Iniciativas como estas, creadas por los mismos trabajadores de la empresa, son las que contribuyen a una minería moderna y más eficiente. Tenemos que reconocer el esfuerzo de los ingenieros de Cerro Verde por innovar y que su experiencia sea un ejemplo no solo para otras empresas mineras, sino también para el desarrollo de otras actividades productivas. Eso es lo que buscamos desde PERUMIN: fomentar la innovación”, sostuvo el presidente del Comité Organizador de la Convención Minera, Carlos Gálvez.

Desde hace 10 años, Cerro Verde impulsa entre sus trabajadores un programa de innovación que busca atender temas de seguridad, sostenibilidad, excelencia operacional y optimización de costos. Según comentó Ruth Escobar, jefe de Proyectos de Calidad de Cerro Verde, en 2018 se recibieron 555 ideas de innovación por parte de sus trabajadores, de las cuales 187 ya se han implementado con éxito. Señaló además que la empresa ya ha recibido la patente de tres proyectos por parte de Indecopi y espera la patente de otras 13 iniciativas desarrolladas de la mano con sus trabajadores.