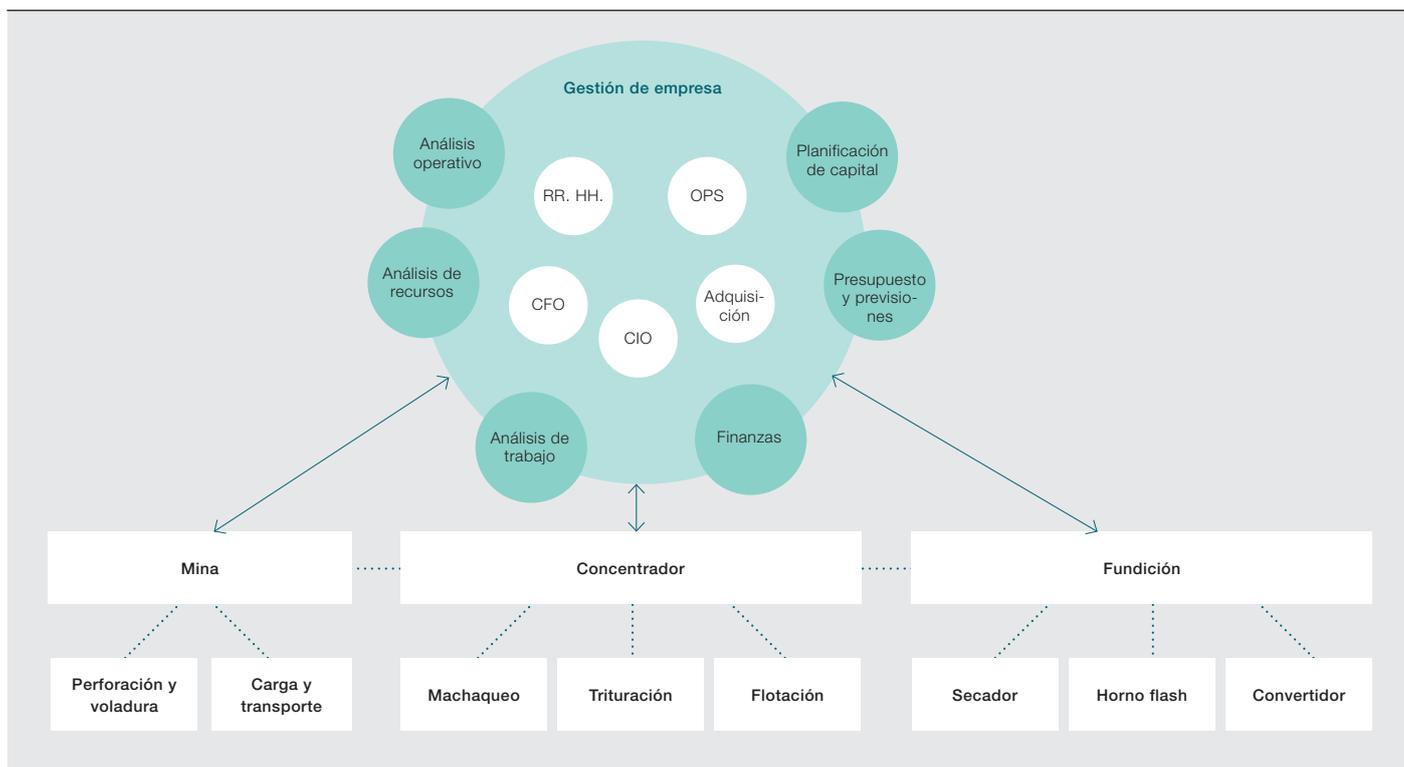




Optimización de la explotación minera

La integración de la empresa minera es esencial para aumentar la productividad

JOHN JESSOP – A medida que el sector de los recursos sigue ganando importancia, las empresas mineras de todo el mundo buscan maximizar la producción, mejorar la productividad, racionalizar los procesos y mejorar la rentabilidad para maximizar los beneficios de sus operaciones. Sin embargo, la compleja cadena de valor de la minería crea normalmente empresas que están estructuradas en diversas ramas o divisiones según su área funcional o de conocimientos. En la mayoría de los casos, cada división trabaja independientemente, con poca o ninguna interacción. La realidad de las explotaciones multiemplazamiento aumenta aún más esta complejidad. La existencia de estos “silos funcionales” hace que a las compañías mineras les resulte difícil alcanzar el máximo rendimiento. Este problema se acentúa todavía más a causa de la falta de sistemas de información que crucen estas divisiones funcionales. Ventyx, una empresa de ABB, ofrece una serie completa de software para soluciones integradas de minería que relaciona los silos funcionales y de información que existen en la mayoría de las empresas mineras. Incorporan sistemas de apoyo a la empresa para gestionar todo el mecanismo auxiliar de la minería, incluyendo los equipos, el mantenimiento, la logística, la producción y el personal, así como los sistemas propios de la empresa que cubren la extracción, el procesamiento y la entrega de materias primas. Esto se traduce en una mejora en las medidas de los indicadores clave de rendimiento a lo largo de toda la cadena de valor.



La eliminación de los silos funcionales es difícil, ya que existen diversas razones históricas y estructurales que apoyan la situación, incluyendo la distribución geográfica de las explotaciones, la complejidad del proceso de planificación, el mercado diversificado del software que presta servicio al sector y la falta de concordancia entre las mediciones del rendimiento → 1.

Por ejemplo, en un entorno de minería de roca dura (por ejemplo, cobre u oro), los ingenieros de minas suelen controlar los costes reduciendo las voladuras → 2.

Esto acaba por aumentar el coste global de las operaciones, porque se entrega a la planta material mal fragmentado, lo que hace subir espectacularmente los costes de molienda y, lo que es más importante, disminuye el rendimiento.

La tiranía de la distancia

Las explotaciones mineras suelen estar distribuidas sobre zonas geográficas extensas. Por ejemplo, una cadena de suministro de mineral de hierro puede incluir varias minas, varias plantas, una red ferroviaria y uno o más puertos, todos ellos

dispersos a lo largo de varios centenares de kilómetros. A su vez, la cadena de profesionales responsables de ejecutar diferentes aspectos de las operaciones, como geólogos, ingenieros de minas, metalúrgicos, planificadores de la cadena de abastecimiento y equipo de ventas, también se encuentra geográficamente dispersa. Esto hace que la colaboración diaria, informal, necesaria para optimizar el negocio sea casi imposible.

Muchas empresas mineras responden a esta tiranía de la distancia mediante la creación de centros de operaciones remotas (ROC) que albergan y centralizan los procesos operativos fundamentales en una instalación única, convenientemente situada. Aunque esto tiene muchas ventajas, como una mayor seguridad, menos desplazamientos y mejores condiciones de vida para el personal clave, el resultado más importante para muchas empresas mineras consiste en reunir todos los días en una sala a todos los responsables principales de la toma de decisiones para garantizar que toda la operación funciona óptimamente.

ABB tiene un largo historial de ayuda a otros sectores, como los del papel, el petróleo y el gas, para que aumenten espectacularmente su eficiencia mediante centros ROC y ha incorporado más recientemente esta experiencia al sector de la minería. Ventyx, con una amplia

colección de aplicaciones específicas para el sector minero que cubren la modelización geológica, el diseño de

Para relacionar los silos funcionales e informativos y mejorar el rendimiento del negocio, las empresas de minería deben adoptar una visión más amplia de toda la cadena de valor y adoptar soluciones que cubran todas las operaciones mineras, desde la explotación al mercado.

Imagen del título

Las soluciones de software pueden mejorar la compleja logística utilizada en el sector de la minería.

minas, la gestión de inventarios de productos, la gestión de recursos y ventas y marketing, proporciona un elemento dife-



renciador fundamental para la oferta de centros ROC clásicos de ABB ampliando la plataforma de software para que cubra todos los procesos operativos fundamentales, no sólo los que cubre usualmente un proceso de automatización.

La complejidad de la coordinación

La complejidad de la planificación contribuye también de forma importante a un comportamiento subóptimo de la empresa, especialmente a largo plazo.

Hay muchos componentes de una explotación minera que se tienen que coordinar para que la operación funcione.

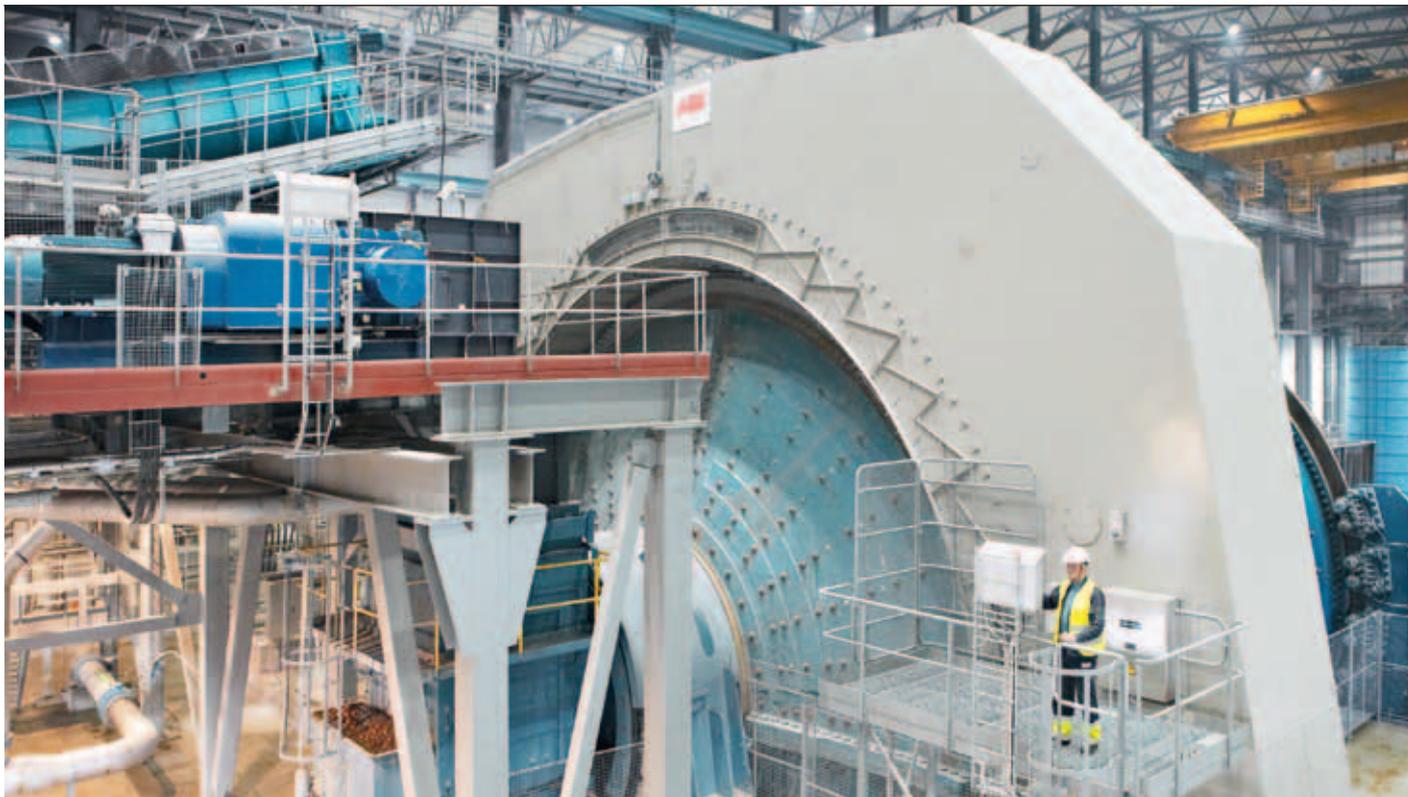
Por ejemplo, la secuencia de la explotación debe tener en cuenta la geometría y la calidad del yacimiento para conseguir un flujo constante de mineral a los procesos posteriores. Esto tiene que interrelacionarse con el plan de mantenimiento: la disponibilidad de los equipos debe corresponderse con el plan de la mina. De forma similar, el gasto de capital y los planes financieros deben estar en conexión con esos planes de producción y mantenimiento. Para muchos productos, el plan de ventas, que es consecuencia de los compromisos contratados, tiene que conectarse con todos estos planes y trabajar teniendo en cuenta las limitaciones de capacidad de la infraestructura (por ejemplo, ferrocarriles y puertos).

Es bastante difícil conseguir un único plan viable para todos ellos, y no debe importarle trabajar mediante iteraciones múltiples para conseguir un plan óptimo. También se compromete la agilidad de la organización si factores externos, como los precios de los productos básicos o la capacidad de la infraestructura, cambian y obligan a una nueva planificación. Este método fragmentado de planificación da lugar a muchos meses de rendimiento subóptimo dentro de un mundo en cambio.

El camino hacia una planificación operativa integrada comprende varias etapas. A causa de la complejidad técnica y la dependencia del yacimiento de los requisitos del sistema de información del sector minero, un entorno típico de software para las operaciones de esta industria requiere una amplia variedad de plataformas tecnológicas operativas especializadas, tales como la automatización de procesos de la planta y los sistemas de gestión de flotas, así como el software de planificación y gestión incluyendo la planificación de la mina, la optimización de planes a corto y largo plazo, la preparación de informes de la planta, la gestión de las reservas, la gestión de los trabajadores en el emplazamiento, la optimización logística, la gestión de recursos, etc.

Al seguir dependiendo de soluciones independientes, por sólidas que sean individualmente, las actividades mineras

Las explotaciones mineras están geográficamente dispersas, lo que hace casi imposible la colaboración diaria, informal, necesaria para optimizar el negocio.



Una vez consolidada la arquitectura de información subyacente, la planificación operativa integrada puede convertirse en una realidad; ésta es un área clave de la I+D de Ventyx.

seguirán viéndose dificultadas por la existencia de puntos de integración basados en hojas de cálculo entre esas soluciones, que dificultan la comunicación transfuncional, impiden la optimización de procesos e introducen incertidumbre en la toma de decisiones. Para permitir la mejora de los procesos empresariales, las soluciones integradas de TI deben sustituir los procesos informales, basados en hojas de cálculo.

Sin embargo, los módulos de soluciones deben ser configurables para adaptarse a las necesidades, tanto a nivel de departamento como de empresa. Cada área funcional puede entonces “añadir valor” a los procesos de operaciones generales aportando su pieza crítica a partir de la cual se crea la “imagen de la información” completa. Entonces se puede automatizar en gran medida la gestión de datos y basarla en reglas, lo que permite a los expertos técnicos centrarse en optimizar la cadena de valor, de punta a punta, mediante una colaboración mejorada.

Por ejemplo, las áreas de minería, procesamiento y logística tienen todas ellas requisitos para planificar, programar y optimizar las operaciones a nivel de departamento. Sin embargo, cada vez se admite más que la empresa tiene que optimizar estas tareas abarcando la operación, el producto o la región. La integración trans-

funcional es esencial para la adopción de un método aplicable en toda la empresa, pero esto se ha demostrado que es prohibitivamente caro, lento y proclive a fallos en los entornos de TI multiproveedor.

A medida que TI y TO convergen, la mayoría de los datos en tiempo real sobre el estado de los recursos estarán disponibles para simplificar la eficacia del mantenimiento, permitiendo una supervisión basada en el estado. Cuando se aplica el análisis empresarial a esta abundancia de datos en tiempo real, las empresas mineras pueden obtener una visión muy valiosa sobre el estado real de estos recursos críticos. Además, los sensores de seguimiento del material pueden actualizar el modelo de la cadena de abastecimiento, que se puede utilizar entonces para una mejor planificación y programación a corto plazo, lo que ayuda a la empresa a eliminar los costes innecesarios.

De nuevo, Ventyx ofrece soluciones que cubren toda la cadena de valor y ocupa una posición única para saber cómo debe ser esta “imagen de información” integrada y dispone de la capacidad para montarla. Una vez consolidada la arquitectura de información subyacente, la planificación operativa integrada puede convertirse en una realidad; ésta es un área clave de la I+D de Ventyx.

Como ejemplo muy sencillo de lo que puede conseguirse con una planificación integrada, los encargados del abastecimiento buscan reducir los costes de suministro, mientras que los de mantenimiento tienen que tener disponible el inventario para maximizar el tiempo de funcionamiento de los equipos. La información sobre el uso del inventario y la criticidad de los equipos, como la proporcionada por un catálogo gráfico de componentes electrónicos (Ventyx LinkOne) y una optimización de inventarios (Ventyx Critical Inventory Optimization), se puede correlacionar con actividades detalladas de mantenimiento del sistema de gestión de recursos de la empresa (Ventyx Ellipse EAM) para permitir que estos equipos trabajen juntos con el fin de eliminar inventarios obsoletos sin incurrir en el riesgo de cortes indebidos. El resultado puede ser un ahorro de capital de millones de dólares (quizá el 20 por ciento del valor del inventario).

El peligro de las medidas del rendimiento

Los indicadores clave de rendimiento (KPI) clásicos están fuertemente sesgados hacia el rendimiento de funciones individuales más que hacia el del sistema o la operación en su conjunto. Volviendo al ejemplo de la optimización de las voladuras, el efecto de un KPI mal construido está claramente expuesto. Diversos estudios, tanto académicos como sobre el terreno, muestran una mejora general, entre un 10 y un 15 por ciento, de la producción de un molino gracias a un control más cuidadoso de las voladuras → 3.

Dado que el molino suele ser el componente aislado de una operación que más capital requiere, esto supone una ganancia global enorme. Sin embargo, las mejoras de un programa de optimización de voladuras suelen desvanecerse a lo largo del tiempo. Esto puede atribuirse frecuentemente a un KPI mal elaborado. Un control cuidadoso de las voladuras aumenta los costes y esto afecta directamente al KPI de los costes clave del ingeniero responsable de las mismas. Sin embargo, si el ingeniero mejora su KPI, esto reduce la producción en el molino, ya que las machacadoras quedan bloqueadas por piedras de gran tamaño o el coste de la electricidad consumida por la molienda aumenta debido a la distribución de tamaños de las partículas.

Para preparar unos KPI que contribuyan al rendimiento operativo global en este

ejemplo, deben tenerse en cuenta los siguientes sistemas:

- Modelización geológica
- Diseño de perforaciones y voladuras
- Cálculo del coste de las perforaciones y voladuras
- Mediciones realizadas “como se obtengan de los trabajos de minería” (reconocimiento, gestión de flota)
- Seguimiento del mineral y gestión de existencias
- Rendimiento de la planta
- Cálculo de costes de la planta

Elaborar unos KPI adecuados para todos estos sistemas es complejo. Sin embargo, Ventyx tiene una amplia cobertura de soluciones única en la minería y como proveedora de todos estos componentes del sistema dentro de un solo conjunto, la compañía puede obtener los KPI precisos para apoyar el máximo rendimiento de la empresa. Una vez que se han determinado los KPI correctos, Ventyx dispone de soluciones de análisis empresarial que se pueden aplicar para que los cargos ejecutivos tengan una perspectiva del rendimiento gracias a estos valores métricos.

Adopción de una visión más amplia

Para relacionar los silos funcionales e informativos y mejorar el rendimiento del negocio, las empresas de minería deben adoptar una visión más amplia de toda la cadena de valor y adoptar soluciones que cubran todas las operaciones mineras, desde la exploración al mercado. Hay ventajas importantes cuando los profesionales técnicos, ya sean ingenieros de mantenimiento, de minas o geólogos de minas, se pueden comunicar entre sí y compartir una idea más clara de la operación en su totalidad y lo que debe suceder para optimizar los procesos de la empresa. Como muestran los ejemplos anteriores, cuando las distintas divisiones de la explotación pueden trabajar en colaboración, el resultado es a menudo un aumento de la producción con un coste considerablemente menor.

ABB, junto con Ventyx, está bien situada para ayudar a las compañías mineras a coordinar los planes y objetivos por todas las divisiones a fin de mejorar el rendimiento operativo y financiero y aplicar las estrategias correctas para el futuro.

John Jessop

Ventyx, an ABB company
Brisbane, Australia
john.jessop@au.abb.com

A causa de la complejidad técnica y la dependencia del emplazamiento de los requisitos del sistema de información del sector minero, un entorno típico del software para las operaciones de esta industria requiere una amplia variedad de plataformas tecnológicas operativas especializadas.