

Tendencias para el 2018

Los 10 principales temas que forjarán la minería en el año venidero



Contenido

Cambio para mejor	03
1. Dar vida a lo digital	04
2. Superar las barreras de la innovación	10
3. El futuro del trabajo	16
4. La imagen de la minería	22
5. Transformar las relaciones de las partes interesadas	28
6. Gestión del Agua	34
7. Cambiando las expectativas de los accionistas	40
8. Problemas del reemplazo de reservas	46
9. Realineación de los directorios del sector minero	52
10. Commodities del futuro	56
Fuera lo viejo, bienvenido lo nuevo	
Aprovechando los vientos del cambio	

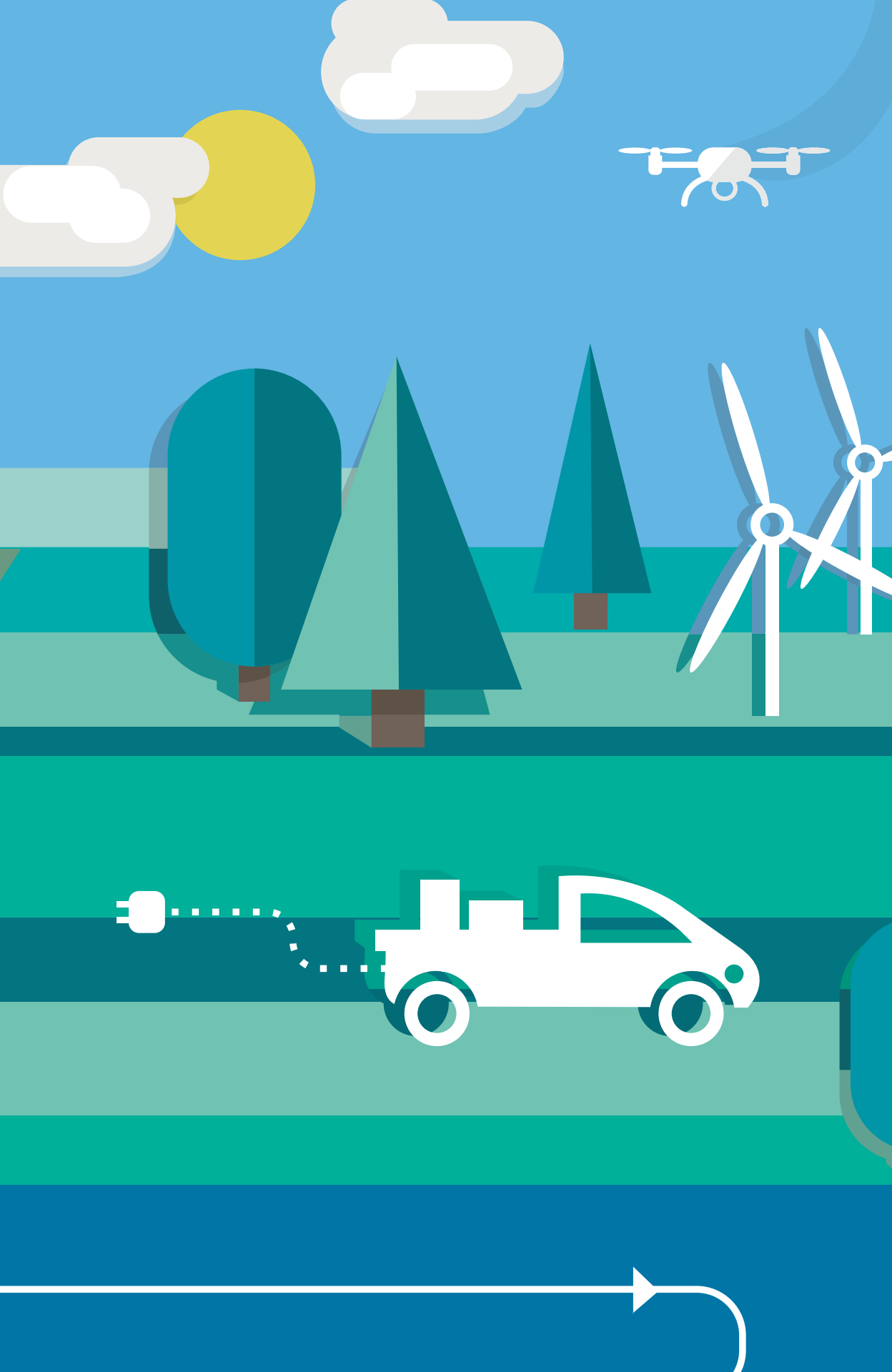


“Durante los últimos 10 años ha seguido la inestabilidad de los altibajos en el sector minero. Durante ese periodo, hemos visto un surgimiento de empresas innovadoras que adoptan prácticas transformativas. Puesto que ahora estamos en medio de lo que pareciera ser otro periodo alcista de algunas materias primas, durante los próximos 10 años veremos la continuación de un cambio rápido de la industria contra un telón de fondo de leyes decrecientes de los cuerpos minerales, la decreciente disponibilidad de los activos de primer nivel y el enfoque continuado en las ganancias de los accionistas. Para prosperar en medio de esa volatilidad, las empresas deben replantear el modelo minero tradicional. El cambio viene y las empresas mineras deben hallar las formas de seguir relevantes.”

Philip Hopwood

Líder Global – Minería

Deloitte Touche Tohmatsu Limited



Cambio para mejor

Esta edición de 2018 de Monitoreo de las tendencias marca un hito: nuestro décimo año de publicación. Durante la última década, los precios de las materias primas alcanzaron tanto máximos históricos como mínimos históricos, las empresas mineras se dedicaron tanto a las adquisiciones significativas como a la consolidación y las realidades operativas cambiaron irrevocablemente frente a la revolución digital. Para una industria considerada sobria, el cambio ha sido sorprendentemente constante.

Eso es verdad también para el último año. Después de llegar al punto más bajo del ciclo, los precios de muchas materias primas se han recuperado lentamente, impulsados por los estímulos del gobierno chino y la mejor demanda en tanto las economías desarrolladas como emergentes. Junto con el compromiso de la industria a fortalecer el desempeño del balance, reducir la deuda,

ejercer disciplina en el uso del capital y simplificar las carteras, esto ha resultado en una métrica de valorización mejorada, flujos de efectivo gratuito sin precedentes y ganancias más sólidas de los accionistas. En muchos aspectos, el sector minero nuevamente está preparado para el crecimiento.

Sin embargo, a diferencia de los ciclos anteriores, pareciera que las empresas mineras han aprendido las lecciones del pasado. Al abrir nuevos caminos para el futuro, el propósito ahora es un cambio para mejor. Esa meta está impulsando sus inversiones constantes en la innovación y la digitalización, inspirando su enfoque hacia la fuerza laboral del futuro, manifestando su compromiso de fortalecer las relaciones con los gobiernos y las comunidades y guiando sus esfuerzos por reparar su imagen pública. También está resultando en un enfoque de inversiones más

disciplinado: uno que podría a la larga exponer el lado oscuro del conservadurismo a medida que comienza a avecinarse la escasez de suministros.

En este informe del décimo aniversario, los profesionales globales de minería de Deloitte comparten nuevamente sus experiencias para ayudar a identificar las estrategias que las empresas pueden adoptar para suavizar la recuperación y minimizar el ciclo histórico de auge y caída de la industria. Este año, nuestros profesionales también comparten su visión del futuro identificando, en algunos casos, los posibles trastornadores de la industria que podrían avecinarse. Les agradecemos sinceramente sus años de apoyo. Esperamos sus contribuciones y retroalimentación.

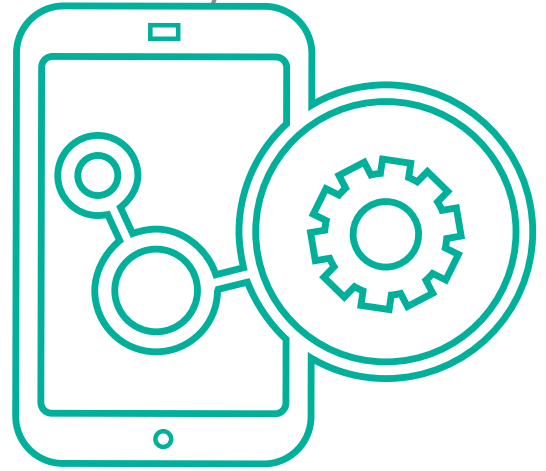
“A medida que se pone en duda cada vez más la propuesta de valor de la industria minera, las empresas mineras están empezando a ver que no podrán tener éxito en el futuro a menos que cambien la forma de operar. Se trata de más que simplemente mejorar la eficiencia. Se trata de reestablecer la confianza de las partes interesadas y colaborar para idear mejores respuestas.”

Glenn Ives

Líder de Minería Americas
Deloitte Canadá



1



Dar vida a lo digital

Uso de los conocimientos impulsados por los datos para impulsar el valor

En años recientes, las empresas mineras se han dado cuenta de que el valor, al igual que la belleza, es según el cristal con que se mira. Antiguamente, se medía por cuan bien una empresa extraía los recursos, pero ahora la propuesta de valor de la industria podría estar cambiando a cuán bien una empresa actúa sobre la información para optimizar la producción, reducir los costos, aumentar la eficiencia y mejorar la seguridad. En resumen, los datos –y la capacidad de organizar, administrar y procesarlos- se están volviendo rápidamente un diferenciador competitivo e incluso podrían estimular nuevos modelos de negocio.

La adopción de nuevas tecnologías inició este cambio, a medida que los mineros reconocieron el poder de las soluciones digitales para eliminar las pérdidas en las áreas de ejecución, procesamiento, estructura y diseño. Sin embargo, ahora se hace claro que el éxito de las empresas mineras no trata realmente de la adopción de las más recientes aplicaciones (apps) y tecnologías, que seguirán evolucionando. Más bien, se trata de incorporar el pensamiento digital al centro mismo de su estrategia y prácticas de negocio para transformar la manera en que se toman las decisiones corporativas.

Para tener éxito en este emprendimiento, las empresas mineras deben tener una visión clara de cómo la mina digital del futuro podría transformar los procesos centrales de la minería, el flujo de información y los procesos de apoyo administrativo.

La mina digital del futuro

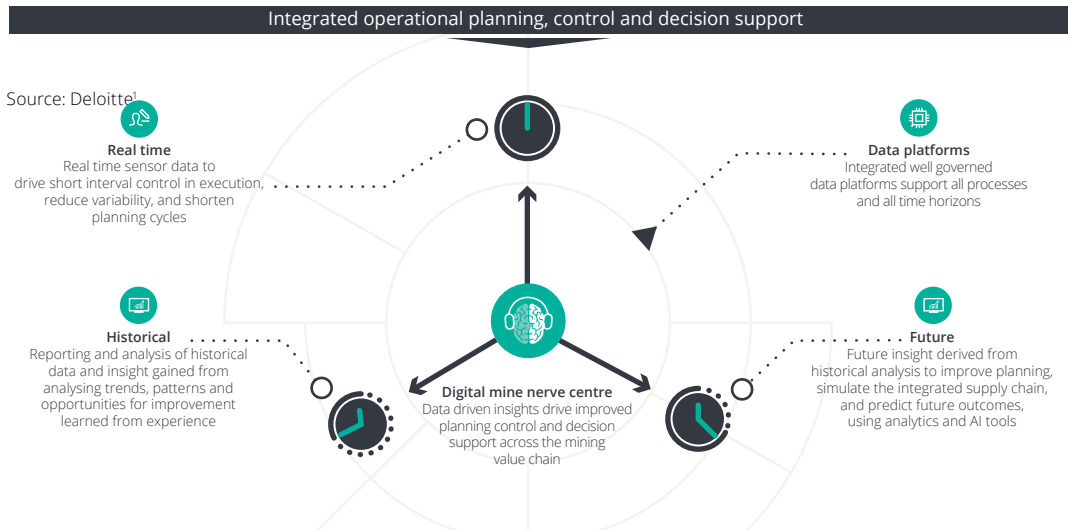
La transición hacia la mina digital del futuro típicamente comienza enfocando en los procesos centrales de la minería con la meta de automatizar las operaciones físicas y digitalizar los activos. Eso incluye la adopción de los vehículos autónomos, drones, impresión en 3D y tecnologías que uno pueda ponerse, todos operados a través de una red conectada que usa los sensores del

Internet de las Cosas (IoT) para captar los datos en tiempo real.

Sin embargo, el valor real proviene de desbloquear los conocimientos dentro de esos datos. Para hacerlo, las empresas deben replantear la forma en que generan y procesan la información. Eso implica el uso del análisis impulsado por los datos para optimizar sus sistemas, de la mina al cliente. El propósito es

crear una capa de información, o “centro neurálgico” digital, que reúne los datos a través de toda la cadena de valor minero en múltiples horizontes del tiempo para mejorar la planificación, el control y la toma de decisiones (vea la figura No. 1).

Figura 1: Planificación, control y apoyo de decisiones operativas integrados



Digital en acción

Un minero global importante en Australia trasladó sus actividades de producción, planificación y control a corto plazo de sus faenas mineras a un nuevo centro de operaciones a distancia. El centro de operaciones implementó una herramienta de visualización de la cadena de abastecimiento que entrega una visión de punta a punta (de mina a puerto) de la cadena de abastecimiento de mineral de hierro de la empresa, mostrando la métrica operativa clave casi en tiempo real, exhibida permanentemente en pantallas gigantes, con datos tomados de 16 sistemas dispares. Esa fue la primera vez que la empresa pudo ver toda su cadena de abastecimiento en un solo lugar, facilitando la toma de decisiones para el negocio entero.²

No cabe duda, el análisis de los datos históricos seguirá permitiendo los conocimientos de las tendencias y patrones para identificar las oportunidades de avance. Sin embargo, al mismo tiempo las empresas mineras se fiarán cada vez más de los datos en tiempo real, que surgen de los equipos de procesamiento y los sensores durante la operación, para identificar los impulsores claves de la variabilidad de los procesos e impulsar las mejoras operativas rápidas. El acceso a los datos más oportunamente a través de todas las cadenas de valor permitirá que las empresas actualicen sus modelos del cuerpo mineral, planes mineros y modelos financieros con mayor frecuencia, y al mismo tiempo acortará los ciclos de planificación. Además, los análisis históricos proveerán

la información necesaria sobre el futuro para mejorar la planificación y predecir los resultados.

Una plataforma de datos integrados y bien gobernados para apoyar el análisis a través de los horizontes del tiempo y un centro de excelencia de la gestión de datos, el reporte y el análisis son esenciales para permitir eso. Sin embargo, depende de las empresas individuales determinar el mejor modelo operativo para concretar esa visión. Mientras que algunas organizaciones están desarrollando las capacidades de análisis internas, otras están entregando el análisis de datos a terceros que son sus socios. No existe un modelo óptimo; depende de cómo el negocio planea transformarse en el futuro.

Digital en acción

Una empresa minera global importante buscaba identificar el potencial latente de sus sistemas a través de su red de mina, ferrocarril y puerto. Los análisis impulsados por datos generaron más de dos millones de escenarios para identificar el valor significativo y no concretado en el sistema y probaron cada uno contra los datos de reporte operativo para medir la factibilidad de los cambios propuestos (es decir, basado en el desempeño histórico, el análisis determinó si era posible procesar, mover u operar en cada escenario). Eso determinó el escenario más loggable con el mayor potencial de aumento de valor. El análisis enfatizó que se podía lograr una producción más alta y mayores ganancias de los accionistas ajustando las suposiciones tradicionales de la planificación minera y de sistemas, todo dentro de un sistema que antes se consideraba que estaba a "capacidad máxima". Este análisis rápido basado en escenarios ahora se está usando para incrementar las decisiones de planificación de una manera constante.³

Decisiones fundamentadas en datos

Muchas empresas mineras ya se han dado cuenta del valor de monitorear los datos sobre equipos específicos. Sin embargo, la verdadera compensación se producirá cuando empiecen a revelar los conocimientos capaces de fundamentar sus decisiones operativas en las diferentes áreas desde la mantención, la seguridad y el cumplimiento hasta la planificación minera, el movimiento de la flota y la asignación de recursos. Lograr ese nivel de conocimiento requerirá que las empresas mineras traspasen la automatización de los procesos centrales y establezcan un centro neurálgico digital. También deberán volver a imaginar sus procesos de apoyo para las funciones desde el abastecimiento y los recursos humanos (RRHH) hasta las finanzas.

En muchos casos, esto ya está llevando a las empresas a reemplazar sus sistemas de planificación de recursos de la empresa (ERP) por soluciones basadas en la nube, adoptando la automatización robótica de procesos (RPA) para automatizar las tareas repetitivas, y usando la inteligencia artificial (AI) para apoyar a los trabajadores del conocimiento. La convergencia de la tecnología de la información (TI) y la tecnología operativa (OT) puede permitir

aún más la automatización y la digitalización, permitiendo que el trabajo se traslade a lugares que pueden soportar una fuerza laboral más diversa e inclusiva. Igualmente, los programas más maduros de la ciberseguridad pueden ayudar a abordar las amenazas potenciales introducidas por las tecnologías exponenciales.

Es interesante que esta visión de la mina digital se basa en las capacidades existentes que ya se están aplicando en otras empresas de energía y recursos, aunque ninguna organización lo está haciendo de una manera integrada. Los que sí abrazan este ideal verán más que los beneficios de mayor producción (típicamente entre el 10% y el 20%). También se ganan la oportunidad de usar los conocimientos impulsados por los datos para forjar relaciones más cercanas con las partes interesadas, facilitar el conocimiento y la capacitación compartidos, impulsar nuevos flujos de ingresos, acceder a nuevos mercados y mejorar la seguridad operativa.

“Muchas organizaciones mineras aún no están usando todos los datos que están captando de los sistemas operativos, o aún están luchando por mejorar el reporte basado en los sistemas ERP heredados. Sin embargo, algunos ahora se están dando cuenta de que la captura y gestión de los datos correctos y el uso de las más recientes herramientas de análisis pueden entregar mejoras significativas a la productividad operativa, la mantención de los activos y la seguridad de los empleados.”

Paul Klein

Socio Consultor
Deloitte Australia

Estrategias líderes enfocadas

Desarrolle una estrategia digital

Las iniciativas digitales a menudo enfocan en las soluciones técnicas y no siempre son impulsadas por estrategias bien articuladas o un vínculo directo con un valor de negocio. Por ejemplo, sin una visión, una empresa podría equipar a cada trabajador en la mina con un Tablet o auriculares en vez de considerar cómo sacar a las personas de la mina completamente. Para prevenir los resultados no deseados, la transformación digital debe definir primero el estado futuro deseado y el valor de las iniciativas para la organización como un todo. Bien concebida, una estrategia digital puede permitir que las organizaciones prueben rápidamente los nuevos enfoques en un ambiente de piloto o área de pruebas y ya sea distribuirlos por fases o archivarlos fácilmente.

Empiece con algo pequeño

Cumplir con la entrega del centro neurálgico digital de la mina no debe ser una propuesta de todo o nada. Las organizaciones pueden empezar con algo pequeño, invirtiendo en las herramientas de visualización mejoradas, integrando los datos de múltiples fuentes y reduciendo la dependencia de los sistemas fragmentados para permitir un mejor análisis de los datos. Los datos en tiempo real captados de los sensores de los equipos y máquinas de procesamiento pueden ayudar a identificar los impulsores de la variabilidad de los procesos para permitir las mejoras operativas,

permitir la actualización más frecuente de los modelos financieros y acortar el ciclo de planificación. Las herramientas de AI pueden mejorar la planificación, simular la cadena de abastecimiento integrada y predecir los resultados futuros. RPA puede reemplazar algunas tareas actualmente realizadas por seres humanos, presentando una oportunidad de reducción de costos. Cada forma de análisis puede ser habilitada por una plataforma de datos integrados, apoyada por los ingenieros de datos y el análisis de datos: ya sea de manera interna o externalizada. Sin embargo, incluso al impulsar lo digital en “pedazos en tamaño bocado”, es importante trabajar sobre la base de un plan o mapa de ruta más amplio para asegurar que el sistema finalmente haga una integración efectiva.

Cree un gemelo digital

A la mayoría de las organizaciones intensivas en activos les dificulta la administración de su información de ingeniería y activos durante todo el ciclo de vida, incluyendo los problemas de la integridad de los datos y el tiempo perdido en buscar los documentos. La creación de un gemelo digital puede ayudar a abordar ese problema. Un gemelo digital es un modelo digital del ambiente físico construido usando información geológica, de ingeniería y de activos: como, por ejemplo, los modelos de cuerpos minerales, dibujos de ingeniería, catálogos de piezas y

manuales de servicio. El modelo se actualiza continuamente con los datos de los sensores y los dispositivos móviles sensibles a su ubicación para permitir una mejor planificación, predicción y simulación de los resultados futuros. Como un paso inicial, las empresas pueden evaluar sus capacidades de gestión de datos y madurez para destacar las brechas para que puedan enfocar sus esfuerzos de digitalización en las áreas de máximo interés e impacto.

Conviértase en una organización impulsada por los conocimientos

Para cumplir con la entrega de un centro neurálgico digital de mina, las empresas necesitan la capacidad de usar los datos para resolver una amplia gama de problemas de negocio. Sin embargo, actualmente la mayoría de las organizaciones sólo usa una fracción de los datos que recopilan, y ni hablar del volumen potencial en tiempo real que podrían captar a través del Internet de las Cosas (IoT) y muchas aún lucharán con una capacidad de inteligencia de negocio limitada de los ambientes históricos de ERP y los sistemas operativos no integrados. Para cambiar esa ecuación, las empresas mineras deben incorporar la ciencia de los datos y las habilidades analíticas a través de toda la organización, ya sea contratando o asociándose al escaso talento analítico, en un esfuerzo por revelar rápidamente los conocimientos que necesitan para impulsar las decisiones de negocio inteligentes.

Conceptos innovadores

Las empresas mineras que operan sin oficinas de soporte administrativo

¿Podría evolucionarse el uso de los datos al punto de que las empresas mineras operen sin ninguna oficina de soporte administrativo? Algunos de los competidores más importantes y perturbadores en el espacio de los servicios financieros han dado vuelta esa industria funcionando con sólo una fracción de los gastos generales requeridos por los actores antiguos. Se podría decir que los competidores poco convencionales de la minería podrían administrar todas sus operaciones desde la nube, prácticamente eliminando los gastos que las empresas tradicionales deben enfrentar para mantener una oficina de soporte administrativo. Esa visión quizás no sea tan a futuro. Después de todo, muchas empresas ya externalizan completamente sus funciones de soporte administrativo –como, por ejemplo, las finanzas, los recursos humanos, la tecnología de la información y las adquisiciones– a centros de servicios compartidos. Igualmente, muchos máximos ejecutivos mineros actualmente pasan una gran parte de su tiempo lejos de la oficina central, visitando las faenas mineras, reuniéndose con los clientes y los gobiernos y participando en las reuniones con los inversores y las conferencias, una tendencia que finalmente los podría llevar a administrar sus negocios de manera virtual.



Superar las barreras de la innovación

Trazar un camino hacia la madurez de la innovación

Los ejecutivos mineros entienden que la innovación es necesaria para que la industria se transforme. Eso no está confinado solamente a la innovación tecnológica; incluye la adopción de enfoques más innovadores para relacionarse con las partes interesadas, volver a prever el futuro del trabajo e identificar las materias primas que tendrán la mayor demanda en el futuro.

Sin embargo, a pesar del imperativo, los actores de la industria no se pueden considerar aún como innovadores maduros. Las investigaciones de Deloitte en Canadá, Australia, África y Latinoamérica muestran que, cuando se trata de la

innovación, al sector aún le falta la consistencia sistémica y el enfoque estratégico.⁵ Parte de la razón es porque las empresas mineras siguen enfrentando varias barreras sistémicas de la innovación.

Identificación de los obstáculos

En primer lugar, tradicionalmente las empresas mineras son reacias a asumir nuevos riesgos que podrían tener un impacto en sus flujos de efectivo o licencia para operar, reduciendo su propensión a perseguir la innovación transformacional. Eso se debe en parte a la forma en que se encuentran estructurados sus procesos. Cuando las iniciativas de innovación deben competir por

el capital con proyectos con un plazo de recuperación más corto, normalmente gana el segundo. Eso tiene sentido en una época de profundo examen por parte de los accionistas. Sólo que quizás no augure nada bueno para la sustentabilidad a largo plazo del sector minero.

En segundo lugar, la propensión de las empresas mineras de favorecer la generación de flujos de efectivo a corto plazo a menudo perjudica la creación de un valor presente neto a más largo plazo. Por consiguiente, las innovaciones que podrían reducir los costos a lo largo del ciclo de vida de un producto o proceso a menudo se rechazarán si sus costos iniciales exceden los costos actuales.

Innovación en acción

En diciembre de 2016, Vale abrió su mina de mineral de hierro más grande en Brasil. El Complejo Eliezer Batista S11D incluye una mina, planta, ferrocarril y la logística de puerto diseñado para reducir enormemente el impacto ambiental de la empresa. Al ubicarla en un área ya deforestada fuera del Bosque Nacional Carajas, Vale redujo la limpieza vegetal del bosque en aproximadamente un 40%. La empresa también adoptó una gama de innovaciones tecnológicas que prometen beneficios ambientales a largo plazo. Por ejemplo, en vez de usar camiones para transportar el mineral a la planta, Vale instaló excavadores y chancadoras móviles: un sistema que reducirá el consumo de combustible en más del 70% y reducirá los desechos de neumáticos usados, filtros de aceite y lubricantes. Además, el mineral se está procesando usando la humedad que contiene en forma natural, reduciendo el consumo de agua en un 93% comparado con el proceso convencional. La empresa también anticipa ahorrar 18.000 MW de electricidad por año, suficiente para dar energía a aproximadamente 10.000 hogares.⁴

Frecuentemente, se desincentiva a los operadores de perseguir las iniciativas que probablemente no produzcan una recuperación rápida de la inversión. Las prácticas de adquisiciones a menudo se enfocan tanto en bajar los costos por unidad que existe un sesgo inconsciente en contra de los innovadores cuyos costos excedan los competidores de menor costo, incluso si están entregando ofrecimientos superiores. Esto se ha convertido en un escollo para las empresas de servicio y las empresas chicas que han desarrollado innovaciones que potencialmente podrían cambiar el negocio y cuya adopción las empresas grandes resisten, dados los desafíos asociados al cálculo del valor a través de toda la vida de las nuevas innovaciones.

En tercer lugar, las empresas mineras a menudo carecen

de una visión clara para guiar y permitir la transformación a más largo plazo. Sin esta visión (es decir, convertirse en el operador de menor costo, minimizar la huella de la minería, desarrollar una mina completamente automatizada, etc.), tienen problemas en abordar y derivar valor de la innovación. La innovación necesita un enfoque y las empresas necesitan tomar su visión y alinear sus esfuerzos de innovación con una serie de áreas temáticas claves.

En cuarto lugar, las empresas mineras históricamente se inclinan a operar en solitario. Las preocupaciones con respecto a los derechos de propiedad intelectual (IP) y las ventajas competitivas hacen que las empresas desconfíen de la colaboración e impidan los esfuerzos de las empresas chicas y los proveedores de servicio de crear e inventar en

conjunto en una asociación con las empresas grandes: a pesar de que ese tipo de colaboración puede resultar en el beneficio de los accionistas. Las empresas mineras también están acostumbradas a tratar el acceso a capital como una ventaja competitiva, y eso era verdad cuando la industria podía confiar en cuerpos minerales de alta calidad y economías de escala para bajar los costos. Sin embargo, hoy las tecnologías que pueden tener un impacto notable en el desempeño minero se están evolucionando rápidamente y mayormente eso está sucediendo fuera de la industria minera. Como resultado, el capital ya no es una limitación. En contraste, las empresas más limitadas serán aquellas que son incapaces de colaborar con los líderes tecnológicos e incorporar esa tecnología a sus operaciones.

Una visión nueva y audaz

En cierta medida, estas barreras de la innovación existen porque el diseño de las minas y las plantas procesadoras no ha cambiado durante décadas. Aunque los equipos son más modernos, los mineros de hace 50 años encontrarían que poco ha cambiado al ingresar a una mina actual: una situación que ciertamente no es verdad en otras industrias. Eso significa que la verdadera transformación requiere una nueva visión del futuro: una visión lo suficientemente audaz para impulsar un cambio de paso en el desempeño y permitir los resultados más ambiciosos a partir de la innovación.

El resultado final es que las empresas mineras sólo podrán lograr la verdadera madurez de innovación si traspasan lo básico de las mejoras operativas para abrazar la innovación en un sentido más amplio e incorporan una serie de capacidades a su organización.

Los ecosistemas y el rol de los servicios mineros en fomentar una mayor colaboración

Una revisión de las barreras de innovación en la industria minera revela que la colaboración frecuentemente no está dentro del ADN de las empresas mineras. ¿Por qué? En algunos casos, las organizaciones no han definido claramente las innovaciones en las cuales colaborar y las que se deben mantener en forma interna. En otros casos, los acuerdos legales entre los posibles socios se vuelven tan complejos que se diluye su valor, haciendo que la colaboración sea más difícil. La estructura misma de muchas empresas mineras también hace difícil impulsar las sinergias a través de las faenas mineras, lo que resulta en enfoques operativos en base a silos más bien que el fomento de una cultura de colaboración. Fundamentalmente, la naturaleza y el alcance de los desafíos de la industria hacen

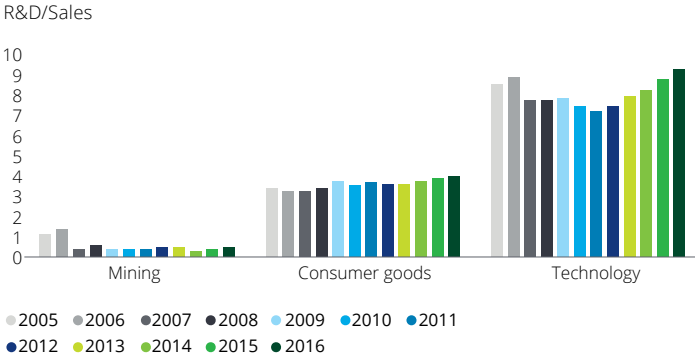
que sea cada vez menos viable operar de manera aislada. Los grupos de Investigación y Desarrollo (IyD) en la mayoría de las grandes empresas mineras han quedado huecos, tanto en términos de los RRHH como los presupuestos (vea la figura 2), desde su ápice en los años 90. Como consecuencia, el modelo de la innovación ha cambiado fundamentalmente. Cada vez más, los fabricantes de equipos originales (OEM) y las empresas de abastecimiento tienen acceso a más capital y recursos de innovación y, por lo tanto, un desafío para la industria es averiguar una forma en que las empresas mineras y el sector de servicios colaboren más en torno a la innovación. Sin embargo, eso requerirá que las empresas traspasen sus relaciones tradicionales de adquisiciones.

“Aunque los precios de las materias primas han empezado a recuperarse, los ejecutivos mineros aún sienten los efectos de la reciente contracción de la economía. Como consecuencia, colectivamente son más cautelosos probablemente que sus pares hace sólo cinco años. Aunque esto está incentivando el enfoque actual hacia la innovación, también significa que sus esfuerzos de innovación se encuentran limitados cada vez más por la necesidad de demostrar la recuperación a corto plazo. La cosa es que, a menos que está tratando cosas nuevas, no está aprendiendo y si no está aprendiendo, se quedará atrás.”

Andrew Swart

Líder Global de Consultoría Minera
Deloitte Canadá

Figura 2: La minería consistentemente gasta menos de lo presupuestado en la innovación en comparación con otros sectores



Fuente: Análisis de Deloitte

Aunque la colaboración no es el único enfoque para resolver los problemas de la innovación entre las empresas mineras, puede llegar muy lejos en alentar una serie estable de innovaciones requeridas para el desarrollo de modelos de negocio sustentables a través del tiempo. Si se estructuran deliberadamente, los ecosistemas colaborativos permitirán que las empresas mineras eliminen el riesgo del proceso de innovación.

A través de los foros abiertos de la industria, por ejemplo, los proveedores y otros miembros del ecosistema minero podrán trabajar juntos para resolver los problemas de las empresas mineras. Igualmente, los eventos como los “hackathon” exhortan a números grandes de

personas a dedicarse a los proyectos de desarrollo colaborativos, un proceso que reduce los costos de la innovación y al mismo tiempo empodera a las partes interesadas de la industria. Los ecosistemas colaborativos pueden incluso permitir la colaboración transfronteriza, uniendo las agrupaciones mineras con desafíos similares de diferentes países.

Estos tipos de ecosistemas dejan claro que la innovación no requiere presupuestos prohibitivos. Tal como han demostrado ampliamente las empresas de servicios y las empresas chicas, a menudo se puede lograr con fondos restringidos, especialmente cuando se han apalancado las asociaciones externas.

La idea general es la reciprocidad. Si, por ejemplo, las empresas chicas trabajan en mejorar el desempeño de exploración con un enfoque en los depósitos de alta calidad, incrementarán su valor para las empresas grandes. Si las empresas grandes trabajan en la recuperación mejorada con un enfoque en los depósitos de más bajo ley, disminuirán la presión sobre las empresas chicas. Es una situación donde todos ganan, donde todos han aumentado el efectivo para invertir: las empresas chicas para adoptar/comercializar las innovaciones y desarrollar los activos y las empresas grandes para comprar las empresas chicas.

Estrategias líderes enfocadas

Desarrolle un enfoque sistematizado hacia la innovación

Para determinar los tipos de innovación que deben perseguir para concretar el cambio transformacional, las empresas mineras deben definir su estrategia de innovación y reunir a su gente en torno a ella. Eso incluye articular las dimensiones de su visión para evaluar donde innovar (es decir, enfocando en la automatización, reduciendo su huella de carbono, asociándose a las partes interesadas, etc.). Desde ese punto, las empresas deben gestionar la innovación como una cartera con referencia a las áreas temáticas y tener una manera definida de mover las innovaciones desde el concepto hasta la comercialización. Implica la adopción de procesos de innovación estructurados que cruzan las unidades de negocio y apoyan las ideas innovadoras que surgen de todos los niveles del negocio.

Desarrolle el soporte organizativo

Para hacer de la innovación una capacidad central de la organización, las empresas deben hacer que sea una prioridad de liderazgo e implementar sistemas de gobierno para empoderar la

toma de decisiones a través de toda la organización. Para que quede incorporada a la organización, la innovación requiere el apoyo del liderazgo senior junto con una aceptación de que no todas las innovaciones funcionan y que fallar rápidamente está bien. El apoyo organizativo se debe producir no solamente desde adentro, sino que la colaboración debe incluir las partes externas, como los competidores, los proveedores y las comunidades.

Asegure los recursos y competencias correctas

Para avanzar hacia una innovación más madura, los esfuerzos de innovación corporativa deben ser financiados adecuadamente y apoyados con los recursos y capacidades correctas para cumplir con la entrega. En algunos casos, eso podría implicar la contratación del talento ambicioso de la industria tecnológica, cultivando los tipos de habilidades requeridas para los diferentes tipos de innovación, haciendo que los procesos relacionados con la creatividad sean más flexibles y diseñando ambientes de trabajo más inspiradores. Las empresas mineras también deben empoderar a sus líderes para que aboguen por la

innovación, habilitándolos con las herramientas, procesos, tecnología y conocimientos correctos.

Desarrolle la métrica y los incentivos para guiar el desempeño

Antes de se pueda entregar la innovación como una disciplina, las organizaciones deben tener la capacidad de medir su efectividad e incentivar las conductas adecuadas de los empleados. Eso significa que las empresas deben apuntar a monitorear la innovación desde su concepto hasta el prototipo y luego hasta el piloto. Igualmente, la métrica y los incentivos deben alinearse con la estrategia de innovación de la empresa y recompensar a las personas por sus logros. Una empresa global está abordando ese desafío dejando pequeñas partes de sus faenas mineras como lugares de prueba de las innovaciones, donde los operadores no están restringidos por cuotas estrictas y requisitos de producción. Eso los libera para pensar en grande, probar en pequeño, fallar rápidamente y repetir rápidamente antes de escalar las innovaciones probadas a otras partes de la mina o a otros sitios.

Conceptos innovadores

Dado el crecimiento global cada vez más lento del abastecimiento minero y una escasez de depósitos de clase mundial de las materias primas claves como el cobre y el oro, se necesitan estrategias de exploración innovadoras. Una opción es la **minería submarina**, buscando minerales en el fondo marino. Según el Foro Económico Mundial, las reservas submarinas mundiales incluyen 10 billones de toneladas de nódulos polimetálicos.⁶

A pesar del potencial de recursos, la extracción submarina es un gran desafío. Sin embargo, los avances técnicos la están haciendo cada vez más viable comercialmente. Los robots submarinos, que se usan mucho en la industria de petróleo y gas en alta mar, se están usando en la minería submarina. Las innovaciones en la tecnología de la topografía también podrían ayudar a las empresas mineras a ubicar e identificar mejor los cuerpos minerales submarinos.

Fundamentalmente, se deberá sopesar los problemas complejos de acceso y medioambientales y la probabilidad de una riqueza mineral incalculable y mayormente sin explorar debajo del mar. Las preocupaciones ambientales incluyen el impacto en un ecosistema delicado de las columnas de polvo levantadas del fondo marino. Como consecuencia, algunas empresas persiguen técnicas de exploración menos intensivas. DeepGreen Resources, por ejemplo, está enfocado en la exploración y el desarrollo de los nódulos polimetálicos del fondo marino, que yacen en la parte superior del fondo marino. Debido a la mineralogía distintiva los nódulos polimetálicos se prestan a las soluciones de procesamiento metalúrgico que ofrecen el potencial de beneficios ambientales significativos. El proceso patentado de DeepGreen está diseñado para cero relaves, lo que representa un cambio de paso en la industria de los minerales.



El futuro del trabajo

Volver a prever la gestión de talentos en la edad digital

A medida que la mina digital se convierte en una realidad, la naturaleza del trabajo está preparada para cambiar dramáticamente tanto en la faena minera como en la oficina de soporte administrativo. Esencialmente, la mina digital prevé que un conjunto de procesos eficientes será aumentado por RPA para automatizar las actividades humanas repetitivas, por equipos autónomos para reducir la intensidad del trabajo

y mejorar la seguridad, y por la inteligencia artificial para apoyar a los trabajadores del conocimiento. Las redes de comunicaciones completamente integradas apoyarán a la fuerza de trabajo móvil en todas las plataformas y los sistemas digitales simplificarán la programación del trabajo, mientras que los programas de ciberseguridad más robustos mitigarán los riesgos. Esas tecnologías permitirán que las actividades

mineras centrales se realicen desde lugares que son capaces de soportar una fuerza laboral más diversa e inclusiva, incluyendo a los cuidadores primarios, los trabajadores de medio tiempo y las personas con discapacidades físicas.

La automatización está transformando el mercado laboral. Deloitte estima que para el año 2035 aproximadamente el 35 por ciento de los actuales trabajos en el Reino Unido estarán automatizados. Se esperan tendencias similares en otras partes del mundo.

Dentro del futuro del trabajo

Una organización minera y metalúrgica adoptó relativamente temprano la RPA dentro de la industria. Después de una validación del concepto inicial enfocada en el proceso de facturación en su centro global de servicios compartidos, ahora está aplicando la automatización dentro de su función de abastecimiento. El objetivo era automatizar el trabajo manual del equipo de abastecimiento para facilitar las órdenes de materiales y tratar de incrementar la cobertura facilitada más allá de los primeros 25 vendedores, a lo que estaba limitada debido a un proceso manual que consumía mucho tiempo, un alto volumen de trabajo y la frecuencia de las actualizaciones. La solución incluyó la automatización de los datos de abastecimiento de SAP en una plataforma de datos integrados, el desarrollo de un dashboard para un análisis de inventario y reporte más rápidos a los supervisores de las faenas y RPA para la automatización del proceso de comunicaciones de los vendedores.⁷

Trazar las implicaciones

Aunque las soluciones digitales aumentarán el desempeño humano empoderando a las personas en todos los niveles con la información para mejorar su desempeño y conocimientos para impulsar la toma de mejores decisiones, también causarán una gran agitación. A medida que los trabajos manuales son automatizados o reemplazados por procesos robóticos, la dinámica del empleo en las comunidades locales cambiará significativamente.

En el lado positivo, eso se puede traducir en nuevas oportunidades de empleo a medida que se crean nuevos roles. Puede entregar beneficios de seguridad significativos a la industria minera sacando literalmente a los trabajadores de los lugares peligrosos y fomentar la productividad reasignando esos trabajadores a ocupaciones más productivas. Puede acomodar las realidades del cambio en la demografía global permitiendo que más

mujeres y personas de tercera edad ingresen a y permanezcan en la fuerza laboral. Puede posicionar a las empresas para lograr mayor diversidad atrayendo a los trabajadores de poblaciones históricamente sub-representadas. A medida que más trabajo cambia a los centros de servicios compartidos y centros de pericia, la fuente de trabajadores disponibles también aumentará a medida que las empresas comienzan a emplear una mezcla de trabajadores locales, extranjeros y robóticos ubicados en cualquier parte del mundo.

Las implicaciones son igualmente dramáticas para los trabajadores de primera línea. A través de los sensores, por ejemplo, los trabajadores de mantenimiento podrán recibir alertas antes que los equipos fallen, permitiéndoles mejorar la programación y aumentando el tiempo de funcionamiento de los equipos. Igualmente, los supervisores de turnos podrán

determinar exactamente la ubicación de los equipos en tiempo real, permitiendo una toma de decisiones más rápida y mejorando la seguridad de los trabajadores. Con los dashboards interactivos, los gerentes y supervisores de mina podrán interactuar electrónicamente con los ingenieros con mayores niveles de precisión. Y, al optimizar los planes mineros en tiempo real, la naturaleza entera del trabajo y la programación cambiará.

No sólo se puede rediseñar el trabajo, sino también los equipos. Por ejemplo, Worsley Alumina—un negocio South32—creó equipos de perforación neutrales en lo que a género se refiere que permitieron la utilización de su primer equipo de perforación compuesto sólo por mujeres.⁸

Las ramificaciones para la programación del trabajo son igualmente significativas. En el futuro no tan distante, las organizaciones mineras podrán postear los turnos de trabajo

disponibles en línea y permitir que los empleados usen una aplicación móvil para escoger los turnos donde prefieren trabajar. Así, las empresas mineras podrían atraer una fuerza laboral más diversa, y al mismo tiempo entregar a los trabajadores de primera línea mayor libertad para gestionar sus carreras.

Por otra parte, una mayor dependencia de las soluciones digitales podría resultar en pérdidas de empleo, con las resultantes preocupaciones sobre la responsabilidad social de la empresa hacia su fuerza laboral existente. Dado el imperativo de que las empresas mineras trabajen en armonía con las comunidades locales, el cambio de la industria hacia el futuro del trabajo debe ser medido. En vez de eliminar los empleos de manera radical, eso probablemente se traduzca en unos esfuerzos coordinados de volver a capacitar a las personas a usar la tecnología o rediseñar los trabajos para mejor aprovechar las habilidades humanas existentes de las personas. Con ese fin, las empresas mineras deben pensar a fondo sobre cómo volver a capacitar y habilitar a las personas para que aprendan la tecnología y las herramientas de una manera más rápida, y cómo diseñar la tecnología de tal forma que no se requiera casi ninguna capacitación para usarla.

Un nuevo tipo de minero

A medida que la automatización se vuelve más prevaleciente y la tecnología transforma la naturaleza del trabajo, las organizaciones también se verán obligadas a rediseñar ciertos trabajos. En la faena minera, los trabajadores manuales deberán aprender cómo incorporar la tecnología a sus funciones de trabajo. Los que se sienten más cómodos usando la tecnología también deberán capacitar y mentorizar a los empleados que tengan menos experiencia digital.

En la oficina de soporte administrativo, la convergencia de la TI y la OT están impulsando la emergencia de un nuevo tipo de profesional minero, uno que combina las habilidades mineras tradicionales con las habilidades tecnológicas avanzadas. Los profesionales mineros ahora deben estar instruidos en todo lo digital, junto con tener habilidades bien desarrolladas para solucionar los problemas y la habilidad de pensar de manera creativa.

Cuando se trata de contratar, eso significa que las empresas mineras requerirán el acceso a una gama más amplia de expertos de sistemas para operar y monitorear las máquinas, y analistas de datos para convertir los crecientes volúmenes de datos en conocimientos significativos.

La búsqueda del escaso talento digital, incluyendo los ingenieros de software y expertos en robótica y mecatrónica enfrentará las empresas mineras con las industrias más atractivas cuando se trata de atraer y retener el talento clave.

Por consiguiente, los mineros quizás tengan que redefinir los roles, cambiar la cultura corporativa, atraer y capacitar de nuevas formas y volver a imaginar nuevas rutas de la carrera. También deberán hacer un “rebranding” para mejorar su atracción entre el talento milenario que se está uniendo a la fuerza laboral. Eso es particularmente importante en el caso de las organizaciones que siguen ejecutando sus funciones de soporte administrativo a la manera antigua. Una falta de innovación en esas áreas hará más difícil atraer a las personas que más se necesitarán en el futuro.

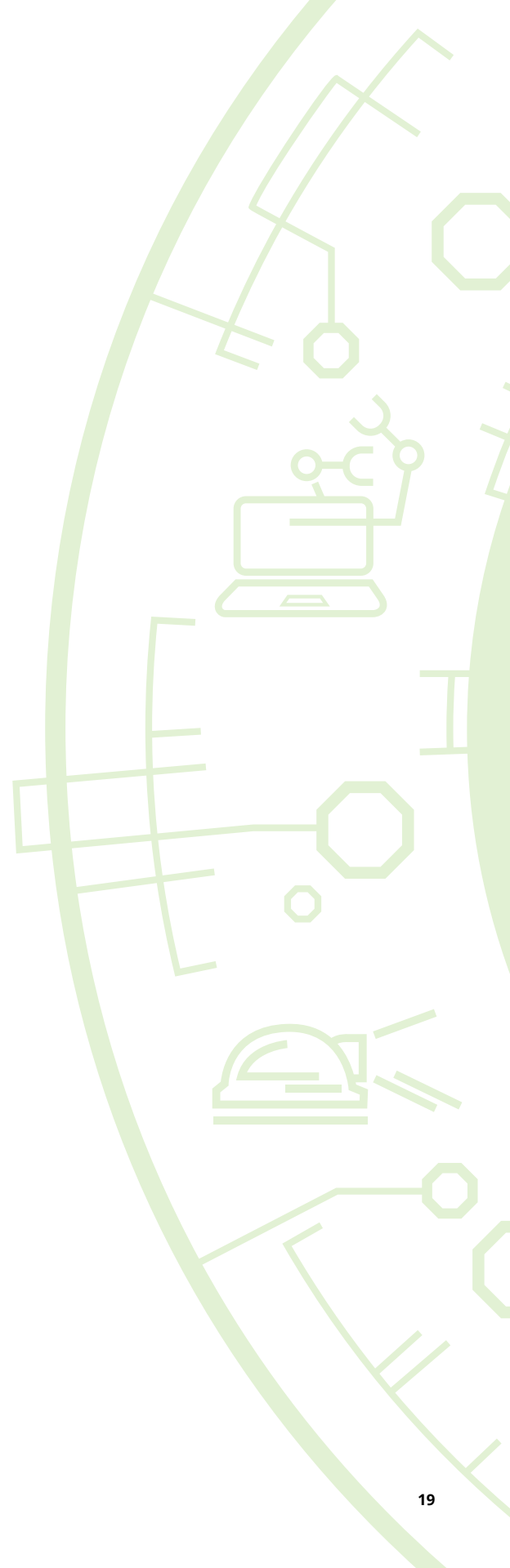
Las habilidades de liderazgo también deberán evolucionar. A medida que la fuerza laboral se vuelve más diversa, distribuida y conectada, los líderes mineros tendrán que fomentar y apoyar una cultura inclusiva, gestionar a través de las generaciones y modelar el uso de herramientas sociales que mejoran las comunicaciones, la colaboración y la conectividad. También se requerirá que los líderes tengan la capacidad de alinear los marcos de

competencia para tomar en cuenta la nueva robótica, los requisitos cognitivos y de inteligencia artificial; distribuir los empleados reemplazados por estas tecnologías y volver a capacitar a los empleados con nuevas habilidades para complementar esas herramientas.

Aunque estos temas presentan desafíos potencialmente incómodos, el futuro del trabajo ha llegado y las empresas que no abrazan esta oportunidad perturbadora podrían encontrarse en una desventaja competitiva en esta edad digital.

“Las empresas deben darse cuenta de que no podrán recrear las antiguas rutas de la carrera al entrar al futuro. Las descripciones de los cargos y las habilidades requeridas están cambiando por completo, lo que hace imprescindible volver a concebir completamente la manera en que las empresas mineras deben atraer y retener el talento.”

Ian Sanders
Líder Minero
Deloitte Australia



Estrategias líderes enfocadas

Vuelva a capacitar y mejorar las habilidades

Las brechas en el conocimiento digital de los empleados están debilitando los esfuerzos de transformación tecnológica. En 2016 en una encuesta global de gerentes y ejecutivos realizada por MIT Sloan Management Review y Deloitte, sólo el 11% de los entrevistados dijeron que la base de talento actual de su empresa podía competir efectivamente en la economía digital. Las barreras principales incluyen una falta de agilidad, la complacencia y las culturas inflexibles.⁹ Eso hace evidente el imperativo de que las empresas mineras comparen su conducto actual de talento con las habilidades que esperan necesitar en el futuro y contratar o volver a capacitar para cerrar las brechas.

Adopte nuevas estrategias de atracción y retención

Para atraer y retener el escaso talento digital, las empresas mineras deben enfatizar más el cultivo y desarrollo de su gente, creando trabajo interesante y con propósito y desarrollando un ambiente con flexibilidad en cuanto a la carrera y herramientas que

permiten que los empleados colaboren e intercambien ideas de una manera transparente.

Busque la fuente para integrar el talento a través de las redes

Atraer nuevos conjuntos de habilidades desde otras industrias podría ser un desafío en particular para las organizaciones mineras. Por consiguiente, existe una creciente necesidad de que las empresas mineras se asocien a las organizaciones que tienen una profunda pericia tecnológica. Las empresas deberán diseñar y hacer evolucionar sus redes de asociaciones para tener acceso al mejor talento para el trabajo específico y cultivar un flujo continuo de fuentes de talento – tanto en como fuera del balance general, trabajadores independientes, multitudes y competencias.

Rediseñe el trabajo para la tecnología y el aprendizaje

A medida que el futuro del trabajo se hace una realidad, las empresas deberán traspasar la optimización de los procesos y encontrar las formas de mejorar la

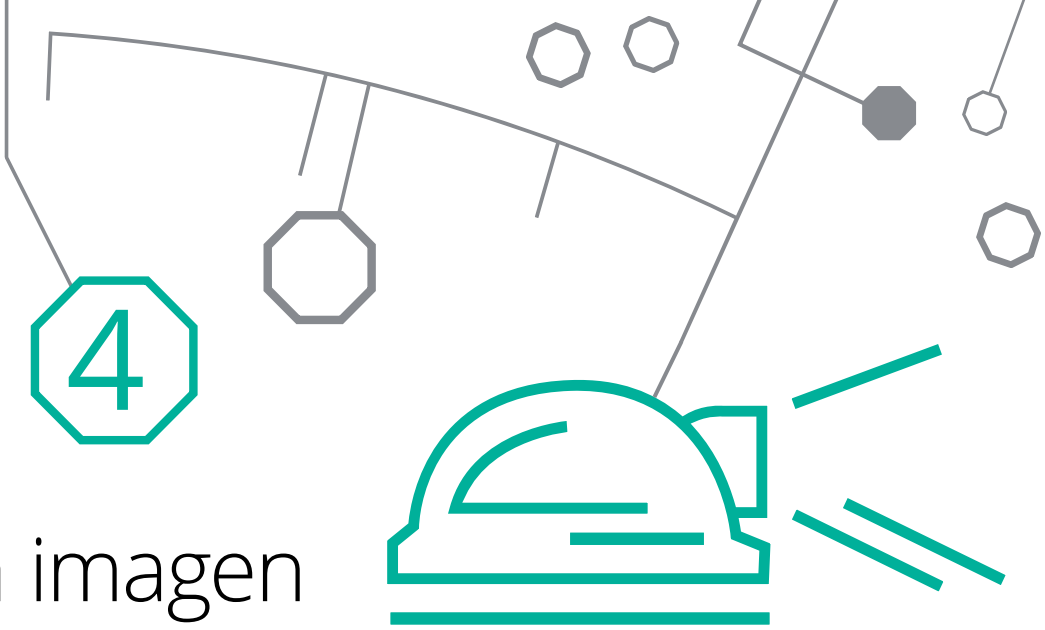
colaboración entre máquinas y seres humanos. Eso incluye identificar las áreas donde la tecnología digital puede mejorar el desempeño de un trabajador a medida que los empleados cambian a trabajos más productivos - por ejemplo, aprovechando la tecnología para entregar a los trabajadores información más abundante y en tiempo real usando la inteligencia artificial para complementar el juicio humano.

Cree un nuevo contrato social con las comunidades y los gobiernos

Para prevenir una posible reacción, es importante que las empresas mineras trabajen con las partes interesadas claves para desarrollar una visión compartida del futuro del trabajo. Eso puede incluir el trabajo con los colegios para asegurar que la fuerza laboral del futuro esté capacitada correctamente, debatir explícitamente los temas laborales con las partes interesadas de las comunidades mineras y comprometerse con volver a capacitar a los empleados.

Conceptos innovadores

Si las tecnologías de la inteligencia artificial siguen el tenor de la ley de Moore, entonces el costo de la automatización, la robótica y las soluciones cognitivas seguramente seguirán disminuyendo en el transcurso del tiempo, llevando a una notable alza de las tasas de adopción. A medida que las operaciones a distancia se vuelven más generalizadas y la automatización se vuelve más sofisticada, los mineros del futuro podrían posiblemente usar controladores al estilo de los juegos de video para operar los equipos de la faena minera desde cualquier lugar del mundo. ¿El resultado? **Una mina sin trabajadores de primera línea.** Si ese tipo de futuro se hace una realidad, todo el rol de RRHH cambiará en la organización del futuro.



La imagen de la minería

Cambiar las percepciones del público en general, los empleados y los clientes

Aunque el sector ha tomado pasos significativos para mejorar la imagen de la minería en los años recientes, en algunos casos, sigue operando bajo un legado de prácticas ambientales débiles, relaciones difíciles con las comunidades, el bajo rendimiento del precio de las acciones comparado con los otros sectores y la falta histórica de diversidad de la fuerza laboral.

A pesar de la contribución significativa del sector minero a la economía mundial, la reputación de la industria sigue empañada en muchos países debido a las percepciones que las empresas mineras contribuyen a los daños

ecológicos, causan un impacto negativo en la comunidad y se dedican a prácticas dudosas en el extranjero.

Como bien lo saben las empresas mineras por experiencia dura, las percepciones negativas pueden hacer más que dañar las reputaciones y afectar los precios de las acciones. También pueden llevar a protestas y violencia de la comunidad y resultar en la pérdida de la licencia social para operar.

En un mundo influenciado cada vez más por los ciclos de noticias de 24 horas y las opiniones vertidas en la corte

de los medios sociales, este tipo de reacción sólo puede dispararse vertiginosamente. Eso obliga a las empresas mineras a tomar pasos proactivos para abordar y cambiar sus reputaciones.

Elevar los estándares

En los últimos años, Rio Tinto estableció un nuevo estándar para la transparencia tributaria revelando voluntariamente detalles de los impuestos y regalías que paga anualmente. BHP le siguió el ejemplo en 2015, comprometiéndose al desarrollo de informes detallados de los impuestos pagados, haciendo que las dos empresas sean los líderes de la industria en la meta de mejorar la contabilidad pública y mejorar la credibilidad corporativa.¹¹

Nuevas conductas

Notablemente, las empresas están empezando a darse cuenta que no se trata sólo de un problema de relaciones públicas (PR). Para volver a edificar la confianza con los empleados, los inversores, las comunidades, los gobiernos y el público en general, las empresas mineras deben respaldar sus mensajes a esos grupos con acción. Eso obliga a un cambio de conducta.

Cada vez más, las empresas líderes están adoptando posiciones públicas cada vez más decididas en torno a la responsabilidad social de la corporación. Por ejemplo, además de mejorar la transparencia de sus revelaciones tributarias y posiciones anti soborno, muchas han comenzado a reducir de una manera demostrable su exposición a los países donde la corrupción ha ido aumentando. Varias empresas mineras han empezado a adherirse a las normas voluntarias de sustentabilidad, incluyendo las establecidas por el Equipo de Trabajo de la Revelación

Financiera relacionada con el Clima, la Iniciativa de Reporte Global y el Proyecto de Revelación del Carbono. Además, en el último año, Anglo American, Glencore y Rio Tinto todas aprobaron resoluciones de los accionistas sobre un aumento de la revelación en cuanto el cambio climático.¹⁰

“Las empresas mineras se están empezando a dar cuenta que la transparencia radical es ahora un pre-requisito de la confianza,” explica Carole Cable, un socio de Brunswick, una firma de comunicaciones enfocada en ayudar a las empresas a desarrollar relaciones confiables con las partes interesadas. “Eso exige que junten su propósito social con su propósito financiero y desarrollen una narrativa que articule claramente el valor que aportan a la sociedad.”

Este imperativo se está desarrollando de maneras interesantes. En algunas instancias, las empresas mineras ahora permiten que las comunidades locales prueben la calidad de las emisiones de agua de la faena, estableciendo

cámaras de circuito cerrado o aplicaciones (apps) que entregan a los ciudadanos el acceso en línea a los datos sobre la calidad del agua. Otras dan a los miembros de la comunidad la opción de visitar físicamente los sitios de descarga de las aguas para realizar sus propias pruebas. Además de empoderar las comunidades locales, este tipo de transparencia radical alienta a las empresas a mantenerse honestas, creando un ambiente de responsabilidad compartida.

En otras instancias, las empresas mineras han empezado a ir más allá de las donaciones filantrópicas que típicamente terminan una vez que se cierra la faena minera. En vez de eso, algunas empresas mineras han empezado a contribuir una porción de sus ingresos locales a fundaciones que empoderan a los miembros de la comunidad para asignar los fondos basados en las necesidades locales.

Volver a relacionarse con los empleados

Estos esfuerzos por restablecer la confianza también se están llevando a cabo internamente, a medida que las empresas trabajan para crear una nueva cultura para apoyar sus visiones de crecimiento y volver a relacionarse con los empleados.

Un indicador de este cambio es el enfoque creciente en la salud mental a medida que las organizaciones mineras trabajan para abordar las presiones que muchos empleados enfrentan tanto dentro como fuera del lugar de trabajo. Por ejemplo, la Mental Health Commission of Canada recién empezó a ofrecer un curso de primeros auxilios de salud mental a la industria minera en el norte de Ontario. En Australia, como parte de la campaña a nivel de estado para generar conciencia de los problemas de salud mental y el apoyo disponible, las minas de Hunter Valley de Rio Tinto remplazaron sus bandejas de camión amarillas por unas azules para indicar su capacidad mejorada de entregar mejor apoyo a los pares y los programas relacionados de salud mental. Glencore también introdujo los "Mates" (Amigos) en el programa minero para

alentar una conversación más abierta sobre el riesgo del suicidio.¹⁵

Sin embargo, si las empresas realmente esperan restaurar sus reputaciones, deberán reconocer también que se requieren nuevas realidades operativas, especialmente si esperan atraer el talento en el futuro. Eso probablemente signifique hacer cambios estructurales en la faena minera para automatizar las tareas que son un desafío físico o peligrosas y que quizás no le agrade a una nueva generación de trabajadores. También significa fomentar una cultura de diversidad e inclusión, de manera que los grupos de empleados típicamente sub representados desarrollen un sentido de pertenencia.

Aunque algunas empresas han empezado la ardua tarea de cambiar las percepciones, no hay duda de que queda mucho trabajo por hacer. Sin embargo, la alternativa es insostenible. Las empresas mineras simplemente no pueden esperar mantener su licencia para operar, cultivar la lealtad de los empleados o ganar los corazones y las mentes de otras partes interesadas claves, si

no se dedican a un esfuerzo colaborativo de muchos años para restaurar sus reputaciones y volver a ganar la confianza del público en general.

Elevar los estándares

La Fundación BHP se estableció para ayudar a abordar algunos de los desafíos de desarrollo sin precedentes que enfrenta actualmente la sociedad. A través de su programa de Gobierno de Recursos Naturales, apunta a reducir el potencial de corrupción y sobornos a través de toda la cadena de valor de los recursos, mejorando la transparencia. Su meta es entregar a los ciudadanos acceso a la información que muestra el flujo de fondos relacionado con los recursos naturales en su país, entregándoles tanto los datos como las herramientas requeridas para responsabilizar a las instituciones.

"Si las empresas mineras realmente esperan reparar su imagen, deberán hacer más que cambiar su mensajería. También deben cambiar fundamentalmente sus conductas en torno a la forma de operar la mina, de relacionarse con las comunidades, atraer talento y cumplir sus promesas."

James Ferguson

Líder Global Tributación Minera
Deloitte UK

Volver a imaginar las reputaciones

Cuando el ePrix, la versión de vehículos eléctricos del Grand Prix, hace su debut en Santiago en 2018, será auspiciado por Antofagasta Minerals. La decisión de la empresa de colocar su nombre en esta primera edición de la carrera con sólo vehículos eléctricos no fue solamente un ejercicio de relaciones públicas. De hecho, su propósito fue llamar la atención al compromiso de la empresa de ayudar a construir un mundo más limpio reduciendo las emisiones de carbono. Antofagasta está demostrando este compromiso de una multitud de maneras, especialmente mediante el uso de las fuentes renovables, incluyendo el viento y el sol, para generar el 45% de su energía en su mina Los Pelambres.¹⁶

Crear una nueva imagen con los clientes

Además de volver a desarrollar la confianza externamente y entre los empleados, algunas empresas están tratando de reposicionarse a los ojos de sus clientes, demostrando su capacidad de entregar mayor valor. A medida que la industria trabaja para articular supropuesta de valor a los accionistas, se ha producido una reflexión colectiva que se ha traducido, en algunos casos, en el desarrollo de productos de marca registrada, diferenciados y con un mayor margen, diseñados para satisfacer las necesidades de ciertos segmentos de clientes.

Puesto que las economías están avanzando por la curva de la urbanización y exigiendo productos cada vez más sofisticados, las empresas mineras podrían cada vez más empezar a ofrecer productos sobre los cuales puedan ejercer

más control, especialmente con relación a la fijación de precios. Por ejemplo, los nuevos y modernos hornos de acero de China están diseñados para funcionar con mineral de hierro y carbón metalúrgico de alta calidad, alentando a las fábricas de acero a favorecer el mineral de hierro de mayor ley. Eso es verdad en todas las materias primas. El impulso de China de reducir las emisiones y mejorar la huella ambiental de los procesos individuales sostiene la demanda de materiales primas de más alta calidad. Igualmente, la India se encuentra estructuralmente sin reservas de carbón de alta calidad.

Algunas empresas ya han tomado pasos para satisfacer esta demanda creando más productos diferenciados. La mezcla Pilbara de Rio Tinto es un ejemplo. Al mezclar los minerales Marra Mamba con el mineral de Brockman con un

mayor contenido de fósforo, Rio Tinto creó un producto de primer nivel para satisfacer las demandas únicas de las fábricas de acero. Desde su introducción al mercado hace aproximadamente una década, la mezcla de Pilbara se ha convertido en el producto de mineral de hierro más comercializado en el mundo.

A medida que las empresas mineras siguen reinventándose desde adentro hacia fuera, los líderes probablemente enfoquen más diligentemente en entender las necesidades de los clientes y desarrollar productos de nicho para satisfacerlas, cosechando las recompensas de tanto una satisfacción mejorada de los clientes como mayores márgenes.

Estrategias líderes enfocadas

Mejore la transparencia

Las empresas ya han tomado grandes pasos para mejorar la transparencia de sus revelaciones tributarias. Probablemente se necesite un espíritu similar generalizado en una más amplia gama de actividades en el futuro. Las empresas mineras deben demostrar más claramente el rol que juega la industria en apoyar y sostener el crecimiento económico. Las empresas deben seguir compartiendo los ejemplos de sus esfuerzos para remediar cualquier daño ambiental que hayan causado. Deben ser más proactivas en compartir el impacto que tienen en las comunidades locales y los países, no solamente en términos de empleos, sino en términos de inversiones en infraestructura, acceso

mejorado a la educación y el desarrollo de programas de salud. También quizás necesiten permitir que las partes interesadas claves vean sus operaciones desde adentro, empoderando a los ciudadanos para que monitoreen la calidad de sus emisiones de agua, por ejemplo, o explicando a los empleados en todos los niveles de la empresa la razón por los cambios de dirección estratégica.

Mejore los esfuerzos para desarrollar, medir e informar sobre la sustentabilidad

Aunque muchos gobiernos ahora exigen ciertas revelaciones, un exceso de informes muestra un verdadero compromiso con la sustentabilidad.

Sin embargo, las empresas sólo podrán hacer eso si invierten en las herramientas que les ayuden a informar de manera consistente y con el mismo rigor que se usa para la revelación financiera. La tecnología requerida para hacer eso podría incluso entregar datos valiosos a las empresas que podrían usar en la toma de decisiones.

Desarrolle un plan de respuesta de gestión de crisis

Las empresas mineras deben trabajar continuamente para educar a sus partes interesadas sobre la industria y mantenerlas al tanto de las actividades corporativas. Eso significa mantenerse adelante la curva anticipándose a las críticas y teniendo una respuesta lista. Para

reparar las reputaciones, las empresas mineras deben ser consistentemente honestas y transparentes sobre cualquier incidente y cómo los están abordando, incluso si su participación es sólo mínima.

Alinee las decisiones operativas con los compromisos declarados

Para cambiar las percepciones públicas, las empresas mineras deben hacer lo que dicen. Eso significa evitar las jurisdicciones donde prevalecen los sobornos y la corrupción, reducir los incidentes de seguridad y las fatalidades y adherirse rigurosamente a las prácticas ambientales más estrictas posibles. También podría significar cambiar las culturas corporativas para asegurar que los empleados

realmente prioricen la maximización del valor por sobre la maximización de la producción. Para convertir la cultura en una palanca de productividad, las empresas mineras deben buscar las mejores prácticas de las organizaciones que ya entienden que su activo real es su gente.

Trabaje directamente con los gobiernos y las comunidades

La mayoría de las empresas mineras grandes ya hace eso, pero todas las empresas mineras deberían reunirse periódicamente con las partes interesadas claves antes, durante y después del inicio de operación de una mina. Se trata de más que simplemente una buena óptica. Es buen negocio, y llenará a las

empresas de confianza cuando enfrenten la crítica, porque sabrán que están respetando e incorporando activamente los puntos de vista de las comunidades donde operan.



Transformar las relaciones de las partes interesadas

La creciente necesidad de lograr resultados sociales medibles

Para expandir las oportunidades de empleo locales, aumentar los ingresos tributarios y satisfacer las crecientes demandas de la comunidad por una infraestructura mejorada y mayor protección ambiental, los gobiernos de los países ricos en recursos siguen presionando la industria minera. Como consecuencia, las empresas mineras en muchas jurisdicciones todavía enfrentan obstáculos considerables a la inversión, desde las altas tasas de regalías, los desafíos

de conseguir permisos y los reglamentos tributarios inciertos hasta los crecientes requisitos de beneficio local.

Creciente volatilidad

Estas demandas están tomando varias formas. Por ejemplo, en Rusia, las preocupaciones de la comunidad sobre la contaminación del polvo de carbón podrían resultar en la prohibición del uso de las grúas de brazo, que son usadas por los puertos para cargar más del cincuenta por ciento de las exportaciones de Rusia por vía

marítima. Si se aprueban, estas medidas podrían resultar en una disminución de hasta 80 millones de toneladas en las exportaciones de carbón ruso, volviendo a los niveles de 2007.¹⁸

Gestión de las partes interesadas en acción

El productor de diamantes De Beers ha estado operando en Botsuana desde 1967, el año después que el país logró su independencia. Como parte de una asociación pública-privada que se ha extendido por más de 50 años, la empresa empezó un negocio combinado de 50/50 con el gobierno para formar Debswana, el productor principal de diamantes en el país. En los últimos años, De Beers ha trasladado tanto sus operaciones de clasificación de diamantes como su función de ventas internacionales a Botsuana. Un análisis de la asociación en 2014 mostró que empleaba a casi 8000 personas, de las cuales el 96% eran ciudadanos de Botsuana, incluyendo casi el 85% de la gerencia. Otros 12.870 empleos en la economía extendida fueron apoyados por la contribución de la cadena de abastecimiento de la asociación. Además, la asociación gastó aproximadamente US\$6 millones en 550.000 horas de capacitación y mejoramiento de habilidades de los empleados. Hoy, la asociación es el contribuidor más grande de la economía de Botsuana, aparte del gobierno mismo.²³

En Colombia, la industria minera ha sido acosada no solamente por las protestas, los bloqueos de caminos y las nuevas medidas tributarias, sino también por las prohibiciones de la minería que han obligado a algunas empresas mineras grandes a cesar sus operaciones en ciertas municipalidades.¹⁹ El Salvador tomó un paso más, prohibiendo completamente la minería.²⁰

En Tanzania, Acacia Mining fue el objeto de una multa de US\$190 millones, US\$40 millones de impuestos impagos más otros US\$150 millones en intereses y castigos, instigando la empresa a reducir su actividad operativa en el país.²¹ La factura total representa aproximadamente 40 veces los ingresos de Acacia en 2016 y representa cuatro veces el tamaño del PIB de Tanzania.²²

Nuevos enfoques

Aunque muchos de estos riesgos reguladores se pueden rastrear a las jurisdicciones políticamente volátiles, podría también existir una causa subyacente secundaria. Muchas de las iniciativas sociales que han emprendido las empresas mineras en el pasado han fracasado y no han entregado los resultados prometidos. Cada vez más, la industria se está empezando a dar cuenta que sus enfoques tradicionales hacia las relaciones con la comunidad y el gobierno deben cambiar.

Este imperativo sólo aumentará en la edad digital. A pesar de los beneficios que entregan la automatización, la robótica y la inteligencia artificial, su efecto en el empleo local seguramente causará preocupación en el gobierno, especialmente en

las regiones donde la minería sigue siendo un empleador principal. Históricamente, el contrato entre las minas y las comunidades ha girado en torno a la creación de empleos. A medida que las minas se mueven hacia las operaciones más digitales, sin embargo, la base de este contrato social cambiará. Para evitar el desasosiego y mitigar la reacción, las empresas deberán apalancar la infraestructura digital en nombre de las comunidades, posiblemente usándola para crear nuevos modelos educativos, mejorar las comunicaciones, desarrollar los proveedores o entregar otros servicios habilitados digitalmente. Eso requerirá que las empresas sean más creativas en descubrir la verdadera necesidad de esas comunidades.

Esto no implica que la transformación de las relaciones con las partes interesadas claves será fácil. La industria minera en general tiene un historial de desempeño inconsistente en este espacio, obstaculizado por los desafíos considerables asociados a alcanzar un consenso entre múltiples grupos de partes interesadas. Si las empresas mineras realmente esperan cambiar para mejor, deberán hacer más que simplemente crear mapas de partes interesadas en los diferentes mercados donde operan para identificar las partes claves que toman las decisiones y los potenciales detractores; deben asociarse a la industria y los grupos de comercio para adquirir un entendimiento más íntimo del clima político local; y desarrollar relaciones dirigidas con las entidades políticas específicas, los líderes comunitarios, los ONG y las agencias para descubrir las necesidades locales apremiantes. Esto significa moverse más allá de las acciones unilaterales que las empresas típicamente adoptan (como las donaciones y la filantropía, la contratación preferencial y el cumplimiento legal) para abrazar los métodos más colaborativos de relacionarse, diseñados para que las comunidades locales inviertan más en las operaciones de la mina.

La gestión de las partes interesadas en acción

En 2016, Fort McKay First Nation hizo historia al celebrar un acuerdo de participación con Suncor para la compraventa de una participación de un 34.3 por ciento en el East Tank Farm Development de Suncor, con un valor de aproximadamente US\$350 millones²⁴. Este ejemplo de las comunidades tomando una participación mayor en las operaciones de una organización destaca el potencial de las asociaciones no sólo para ganar una licencia social para operar sino también para llevar un valor sostenido a las partes locales.



“Si existe un área donde la industria necesita ser tanto colaborativa como innovadora, tiene que ver con la forma en que trata con las comunidades y los gobiernos. Y es hora que las empresas mineras cambien el enfoque de la gestión de las partes interesadas. En vez de enfocarla como un costo de cumplimiento, las empresas deben determinar la forma de tener un impacto social concreto que redunde en beneficio de los diferentes grupos de partes interesadas.”

Andrew Lane

Líder Minero
Deloitte África



Estrategias líderes enfocadas

Avance más allá de la transparencia financiera

En los últimos años, muchos reguladores y ONG han exigido revelaciones mejoradas, lo que ha llevado a las organizaciones mineras a aumentar su transparencia financiera en un esfuerzo por demostrar las contribuciones que están haciendo a los gobiernos locales y las comunidades. Desafortunadamente, está quedando claro que los números solo no cuentan una historia convincente. Como tal, probablemente obligue a las compañías a proporcionar ejemplos más concretos de cómo sus inversiones y actividades se traducen en resultados sociales mensurables, como un cierto porcentaje de aumento en el empleo local o la cantidad de trabajadores que tuvieron éxito en la transición a nuevos empleos luego del cierre de una mina. En lugar de un volcado de información, es hora de que las compañías compartan mensajes que describan lo que significan sus números.

Proporcione a las comunidades participaciones en el capital

Para alentar a las comunidades a tener mayores intereses en las minas y desarrollos locales, puede tener sentido proporcionarles participaciones significativas en el capital de las operaciones de la compañía minera.

Además de fortalecer la licencia social para operar de las compañías, este enfoque les permite a las comunidades obtener ventajas financieras a largo plazo vinculadas a los resultados de la compañía, desarrollando un verdadero sentido de valor compartido.

Fortalezca las cadenas de suministro locales

Las compañías locales a menudo carecen de la escala para cumplir con los grandes contratos de adquisición, poniéndolos en desventaja competitiva. Para superar esta barrera, algunas organizaciones ahora se enfocan en ayudar sistemáticamente a los socios locales a obtener las habilidades que necesitan para participar en el proceso de adquisición a través de capacitación en desarrollo empresarial, asesoramientos y programas formales de desarrollo de proveedores. Las compañías mineras que respaldan este tipo de estrategia pueden lograr ahorros de costos al reducir su dependencia de los proveedores globales que deben volar hacia y desde las regiones de todo el mundo para satisfacer las necesidades de la compañía. Por su parte, los proveedores locales obtienen acceso a los procesos y tecnologías que necesitan para crecer, lo que les permite convertirse en operadores fuertes en el mercado local. Al

mismo tiempo, este enfoque puede generar beneficios económicos desmesurados para los países receptores, creando puestos de trabajo directos e indirectos, permitiendo la transferencia de habilidades y tecnología, fortaleciendo las redes empresariales y los clusters industriales, y aumentando los ingresos tributarios.

Habilite las evaluaciones dirigidas por la comunidad

Habilite las evaluaciones dirigidas por la comunidad. Tradicionalmente, las organizaciones monitorean sus comportamientos para garantizar el cumplimiento legal y determinar su impacto en las comunidades locales. Ahora, sin embargo, algunas compañías están democratizando este proceso mediante el uso de evaluaciones dirigidas por la comunidad. Al centrarse en una mayor transparencia entre la mina y las comunidades locales, las compañías pueden habilitar a las comunidades para que seleccionen y supervisen las métricas que más les interesan.

Colabore

La colaboración, tanto entre los operadores de minas adyacentes como a través de asociaciones público-privadas, puede ayudar a las compañías mineras a satisfacer las necesidades críticas de la comunidad y

públicas, al tiempo que mejora el desempeño operacional. Si bien los enfoques colaborativos dependerán de los objetivos específicos del proyecto, los factores comunes de éxito incluyen construir un equipo multidisciplinario comprometido a trabajar en estrecha colaboración con las partes interesadas de la industria, involucrar a múltiples grupos de interesados y comenzar las negociaciones lo antes posible, dado que los plazos asociados con estos tipos de proyectos pueden abarcar muchos años.

Conceptos innovadores

Blockchain

La creciente dependencia en el uso de datos en el sector de la minería introduce el potencial de utilizar la tecnología blockchain para crear historias de transacciones completamente transparentes, seguras y rastreables. Blockchain se piensa a menudo para aplicaciones financieras, como ser mejorar los procesos de cuentas por pagar eliminando la necesidad de reconciliar órdenes de compra (OC) y facturas o simplificando la financiación del comercio apoyando la creación de contratos inteligentes para ejecutar pagos de manera automática. ¿Pero, podría utilizarse para crear nuevo valor para las comunidades? Tome como ejemplo la nueva compañía Peer Ledger²⁵ de Canadá. Utilizando la tecnología blockchain, la compañía puede rastrear los metales preciosos a través de la cadena de suministro para asegurarse de que derivaron de fuentes éticas y no incluyen minerales de conflicto. Así como organizaciones como Fair Trade (*Comercio Justo*) impactaron en la industria del café, no es difícil analizar las formas en que las soluciones habilitadas con Blockchain podrían transformar la relación con las compañías mineras y las comunidades.



Gestión del Agua

Encontrar soluciones sostenibles a un problema apremiante

Con cada año que pasa, el agua se convierte en un problema más crítico para el sector minero. A medida que disminuyen las leyes de los minerales, se necesita más agua para extraer la misma cantidad de mineral, lo que incrementa las necesidades de agua en la industria. Al mismo tiempo, la demanda de agua está aumentando a nivel mundial, impulsada por el crecimiento de la población, el desarrollo industrial, la expansión de la agricultura bajo riego y el aumento en el consumo de agua per cápita.

Críticamente, esta demanda creciente no se compensa con

la oferta disponible. Según las Naciones Unidas (ONU), la escasez de agua ahora afecta a más del 40 por ciento de la población mundial y se espera que empeore. Actualmente, más de 1.700 millones de personas viven en cuencas hidrográficas donde el uso del agua excede la recarga y, para el año 2050, al menos una de cada cuatro personas es probable que viva en un país afectado por la escasez crónica o recurrente de agua dulce.

A medida que crecen las preocupaciones sobre la disponibilidad de agua, las comunidades y los grupos ecologistas están centrando la

atención en las industrias con uso intensivo del agua, incluida la minería. De hecho, desde el año 2000, aproximadamente el 58 por ciento de los casos mineros presentados ante el Director de Cumplimiento del Grupo del Banco Mundial se han relacionado con problemas relativos con el agua.

Se necesitan nuevos enfoques

La escasez de agua no es el único problema que enfrentan las compañías mineras. En algunas regiones, las inundaciones, el derretimiento del hielo y las fuertes tormentas tienen el potencial de generar exceso de agua, incrementando el riesgo de fuga de efluentes. En 2015, por ejemplo, las fuertes lluvias en Vietnam inundaron las carreteras con escurrimientos de aguas potencialmente tóxicas provenientes de 16 minas de carbón a cielo abierto y tres centrales eléctricas de carbón.²⁷

A la luz de estos desafíos, las compañías mineras deben mejorar su enfoque en la gestión del agua. Esto significa encontrar formas más innovadoras de reducir, reutilizar y reciclar el agua en

regiones con escasez de agua; contener y tratar las aguas residuales para evitar derrames o contaminación de los flujos de agua río abajo; y monitorear su uso del agua y la pureza. Como BHP señaló recientemente, "... se espera que cada vez más la administración ética del agua emerja como una ventaja competitiva para aquellos operadores que lo hacen bien. Para aquellos que no lo hacen, su capacidad para mantener su licencia social para operar puede ser cuestionada."²⁸

Para reducir las necesidades de agua dulce, las compañías mineras ya están invirtiendo en procesos de innovación, reciclaje de aguas residuales y monitoreo digital. Están colaborando con proveedores de tecnología comercial para diseñar soluciones para el almacenamiento y manejo

de relaves, técnicas de supresión de polvo y plantas de desalinización de agua de mar. También colaboran cada vez más con los gobiernos y otros actores de la industria para diseñar un enfoque de uso compartido del agua para los recursos hídricos disponibles.

Aproximadamente el 25 por ciento de la producción minera será vulnerable a los riesgos relacionados con el clima, como la escasez de agua para 2030.²⁶

El agua en el punto de mira

Estos elementos de acción cobran especial importancia dado el creciente enfoque regulatorio en la gestión del agua, impulsado, al menos en parte, por desastres graves.

La presión regulatoria incluso está aumentando en las regiones donde la gestión del agua ha sido tradicionalmente menos rígida, obligando a las compañías a adoptar los enfoques de buenas prácticas dondequiera que operen o enfrentar sanciones graves.

Aunque los enfoques van a diferir dependiendo de las regiones donde operan y los desafíos relacionados con el agua que enfrentan, una cosa es clara: las compañías mineras necesitan una estrategia sostenible de gestión del agua si esperan prosperar en el futuro.

La gestión del agua en acción

De acuerdo con su objetivo de catalizar la innovación conectando todo el ecosistema minero, el Canada Mining Innovation Council (CMIC) (Consejo de Innovación Minera de Canadá) está trabajando para transformar la minería en una industria de cero residuos. Como parte de su iniciativa de gestión ambiental, la organización les proporciona a las compañías acceso en línea a 15 millones de puntos de datos de calidad del agua en formato geoespacial con la esperanza de que el portal pueda usarse para tutelar o proporcionar datos de monitoreo de la calidad del agua.²⁹

La gestión del agua en acción

En un notable ejemplo de colaboración intrasectorial, Anglo American y BHP se unieron en 2007 para construir la planta eMalahleni Water Reclamation de Sudáfrica. Esta fue la primera instalación del mundo para tratar el drenaje de rocas ácidas (que puede contaminar los acuíferos y los sistemas fluviales) y purificarlo a estándares de agua potable. Los ingresos generados por la venta de agua a BHP y al municipio local compensan el 60 por ciento del costo operacional de Anglo American. La planta también provee el 12 por ciento de las necesidades municipales diarias de agua y genera aproximadamente 30 millones de litros por día. Otras compañías y municipios en áreas con estrés hídrico ahora están replicando este esfuerzo.³⁰

La gestión del agua en acción

Goldcorp participa en una estrategia plurianual diseñada para hacer que la compañía avance hacia el uso cero del agua. Al reducir sustancialmente el consumo de agua dulce y eliminar el uso de lodos y relaves tradicionales, la compañía actualmente busca consumir un 50% menos de agua que sus sitios actuales existentes y trasladar al menos la mitad de sus operaciones existentes a tasas de reutilización/reciclaje de agua de más del 80%. Para dar a esta iniciativa un impacto mundial, Goldcorp también está compartiendo su información y buenas prácticas con otros líderes de la industria.³¹

“Las compañías mineras conocen la cantidad de agua utilizan. Sin embargo, este conocimiento no siempre se traduce en acción. Para abordar las preocupaciones de la comunidad en torno a la competencia por recursos, es hora de que los mineros mejoren su gestión del agua replanteándose sus procesos de producción y asociándose con compañías de tecnología para implementar soluciones de monitoreo de agua en tiempo real.”

Karla Velásquez

Líder de Minería
Deloitte Peru

Estrategias líderes enfocadas

Realice una evaluación del riesgo de agua

Las evaluaciones de riesgo permiten a las compañías obtener un claro conocimiento de los factores de riesgo asociados con su uso actual de agua, como el impacto en las operaciones si los niveles de agua locales caen o las posibles interrupciones que pueden enfrentar debido a condiciones climáticas extremas. Además de reforzar la planificación de escenarios, estas evaluaciones pueden ayudar a las compañías a identificar medidas de adaptación y controles internos apropiados para mitigar los riesgos potenciales.

Asígnele un costo al agua

Los costos de acceso al agua son solo la punta del iceberg cuando se trata de evaluar el precio total del agua. En una era de escasez de agua, es imperativo fijar el precio del agua sobre una base de costo total, teniendo en cuenta no solo su costo de acceso, sino también los costos asociados (por ejemplo) con su tratamiento y alteración química, para monitorear las instalaciones aguas residuales o relaves durante décadas, y para construir plantas de tratamiento o desalinización.

Utilice tecnología digital para administrar el uso del agua

Las nuevas tecnologías les brindan a las compañías la capacidad de monitorear la cantidad y consumo de agua en tiempo real, determinar cuánta agua se requiere para diferentes procesos de minería y rastrear la calidad del agua que retienen en sus instalaciones de relaves o liberan al medio ambiente. Además de permitir la detección temprana de potenciales problemas, esto permite que las compañías sean más transparentes sobre sus impactos locales en el agua y compartan datos críticos con las partes interesadas clave para mejorar el compromiso con las comunidades, los gobiernos y los grupos de intereses especiales.

Re-piense los procesos de minería tradicionales

Las compañías que están logrando una verdadera innovación en la gestión del agua tienden tener en cuenta los factores regionales antes de comenzar a construir una mina. Esto ha llevado a algunas compañías a adoptar enfoques de gestión del agua cada vez más innovadores, incluido el procesamiento en seco, donde la extracción se

realiza utilizando la humedad natural del mineral; sustituir el agua dulce por agua de mar en bruto; tratar las aguas residuales generadas con tecnologías como ósmosis inversa, intercambio de iones y filtros de membrana; y el uso de microorganismos en las instalaciones de relaves para extraer los desechos minerales.

Adopte un enfoque de valor compartido para el uso del agua

Las compañías mineras deben analizar el agua a través de un marco integrado de gestión del agua para determinar cómo compartir este recurso crítico entre las partes interesadas que compiten entre sí. El objetivo es garantizar que los usuarios de agua río abajo no se vean afectados negativamente por las decisiones tomadas por los actores aguas arriba. Esto requiere que las compañías tengan en cuenta el uso del agua en la cuenca y trabajen con los principales interesados, incluidos los gobiernos, las autoridades del agua y las comunidades, para establecer objetivos de uso del agua, tratamiento de efluentes y tasas de descarga.

Conceptos innovadores

A medida que el progreso tecnológico continúe a paso firme, al final, podría ser factible **operar una mina sin agua**. De por sí, la recuperación de aguas residuales permite que algunos mineros reduzcan muchísimo el uso de agua dulce. En el futuro, las tecnologías y los enfoques innovadores pueden ayudar a las compañías a crear minas con cero huellas hídricas. Eso tendría implicancias significativas para permitir operar en ambientes con limitaciones de agua.



Cambiando las expectativas de los accionistas

Los inversores exigen una mayor responsabilidad

Durante décadas, el comportamiento de las compañías mineras ha dependido en gran medida de las realidades del mercado.

Si bien los precios más bajos de los commodities tradicionalmente anticiparon una retracción, la reducción de costos y la aversión al riesgo, un entorno de precios en alza a menudo ha señalado un período de exceso de gastos, a veces en detrimento del valor de la empresa a largo plazo. Entonces, con los precios de las materias primas en alza, no es sorprendente que los accionistas e inversores institucionales estén

monitoreando cuidadosamente el sector para evaluar si las compañías están en peligro de volver a inclinarse hacia el exceso.

Esta supervisión más rigurosa se está manifestando de varias maneras. En algunos casos, los accionistas dejan en claro que esperan un retorno de valor a medida que aumentan los resultados corporativos, en forma de mayores dividendos, recompras de acciones y un mayor rendimiento total para los accionistas.

En otros casos, los accionistas son cada vez más explícitos participando de manera activista en un intento de influir en las decisiones operativas. En el verano de 2017, por ejemplo, Elliott Advisors comenzó a hacer campaña por cambios en la estrategia y el directorio de BHP, señalando pasos en falso que provocaron que las inversiones de US\$30 mil millones de la compañía en esquistos en EE. UU. cayeran en valor a US\$6.500 millones. En un intento de influenciar a BHP para que venda su negocio estadounidense de esquisto bituminoso, el fondo activista incrementó su participación en BHP a un cinco por ciento estimado, dándole el derecho de convocar una junta general extraordinaria o presentar una resolución de accionistas.³³

Un activismo similar parece también estar vivo y bien entre las compañías más pequeñas. En Petropavlovsk, una minera de oro que cotiza en Londres, el presidente fue recientemente removido del directorio debido a la oposición de los accionistas. Y en septiembre de 2017, Paulson & Co, gerente de fondos de cobertura con sede en Nueva York, solicitó a los mayores inversores mundiales en acciones mineras de oro que formen una coalición para

hablar sobre temas como pagos a ejecutivos, constitución de directorios y fusiones y adquisiciones (F&A). a la luz del hecho de que los retornos totales promedio de los accionistas de las inversiones en minería de oro fueron negativos en un 65 por ciento desde 2010, en un momento en que el precio del oro aumentó en un 20 por ciento.³⁴

En algunas jurisdicciones, los accionistas activistas también han comenzado a votar en contra de los informes de remuneración de los ejecutivos presentados en la junta general anual. Esto no es necesariamente porque se oponen a la remuneración propuesta, sino como una forma de forzar la reconstitución del directorio.

Los peligros del corto plazo

A medida que crecen las expectativas de los accionistas, las compañías mineras han comenzado a centrarse en restablecer su credibilidad en la comunidad de inversores y con los analistas. En lugar de perseguir megafusiones o desarrollar nuevas minas, por ejemplo, muchos están ejerciendo un mayor nivel de disciplina fiscal. Por supuesto, si bien este conservadurismo puede ayudar

a impulsar los rendimientos de los accionistas en el corto plazo, sí plantea inquietudes sobre la posible escasez de suministros. Lo que plantea la pregunta, ¿el modelo tradicional de gobierno corporativo basado en los retornos de los accionistas es apropiados para un sector cíclico como la minería? Algunos dicen que no.

Un reciente artículo del Harvard Business Review³⁵ señaló que la maximización del valor para los accionistas solo se convirtió recientemente en un objetivo para los accionistas y directorios. El concepto surge de la "teoría de la agencia", que postula que los accionistas son dueños de la compañía y que su objetivo principal es maximizar sus propios beneficios económicos. El problema con esta suposición es que los accionistas no tienen la obligación legal de proteger o servir a las compañías en las que invierten. Esto les da a ciertos tipos de accionistas el poder de forzar el cambio de la junta o administración de una compañía, solo para vender tan pronto como aumente el precio de la acción. Los autores del artículo argumentan que esta forma de activismo tiene menos que ver con la creación de valor y más con la transferencia de valor.

Ira M. Millstein, presidente y fundador del Centro Ira M. Millstein para Mercados Globales y Propiedad Corporativa en el Columbia Law School, autor de *The Activist Director* (El Director Activista), y socio principal en el bufete de abogados internacional Weil, Gotshal & Manges LLP, tiene una opinión similar. En una presentación reciente en Toronto, señaló el dilema que enfrentan los directores al responder a las expectativas de los accionistas, dadas las expectativas divergentes de los accionistas a largo plazo, los accionistas a corto plazo, los fondos de cobertura, los fondos mutuos y los inversores institucionales. En su opinión, incumbe a los directores garantizar que los accionistas activistas realmente representen los intereses de

todos los accionistas antes de satisfacer sus demandas.

En lugar de aceptar el modelo tradicional de gobierno corporativo, puede tener más sentido reconocer que las corporaciones necesitan crear valor para múltiples grupos, incluidos clientes, empleados, proveedores y comunidades, y no solo para los accionistas. Sus medidas de desempeño deben reflejar estos diversos objetivos. Esto liberaría a los directores para que se centren más en las estrategias a largo plazo, la planificación de la sucesión y el desarrollo del liderazgo, al tiempo que vincula la compensación de los ejecutivos con objetivos corporativos más amplios, incluidos los relacionados con el buen civismo empresarial y el comportamiento ético.

Si bien este argumento no debería eximir a las compañías mineras de su responsabilidad por su historial negativo, puede ayudar a contrarrestar los efectos negativos asociados a menudo con las perspectivas de los inversores a corto plazo, que incluyen el peligro de pasar por alto la innovación, la exploración y el crecimiento sostenible, a favor de impulsar los precios trimestrales de las acciones. Los directorios que dirigen con éxito el enfoque del mercado hacia la estrategia a largo plazo pueden ayudar a limitar los efectos de enfocarse en el corto plazo.

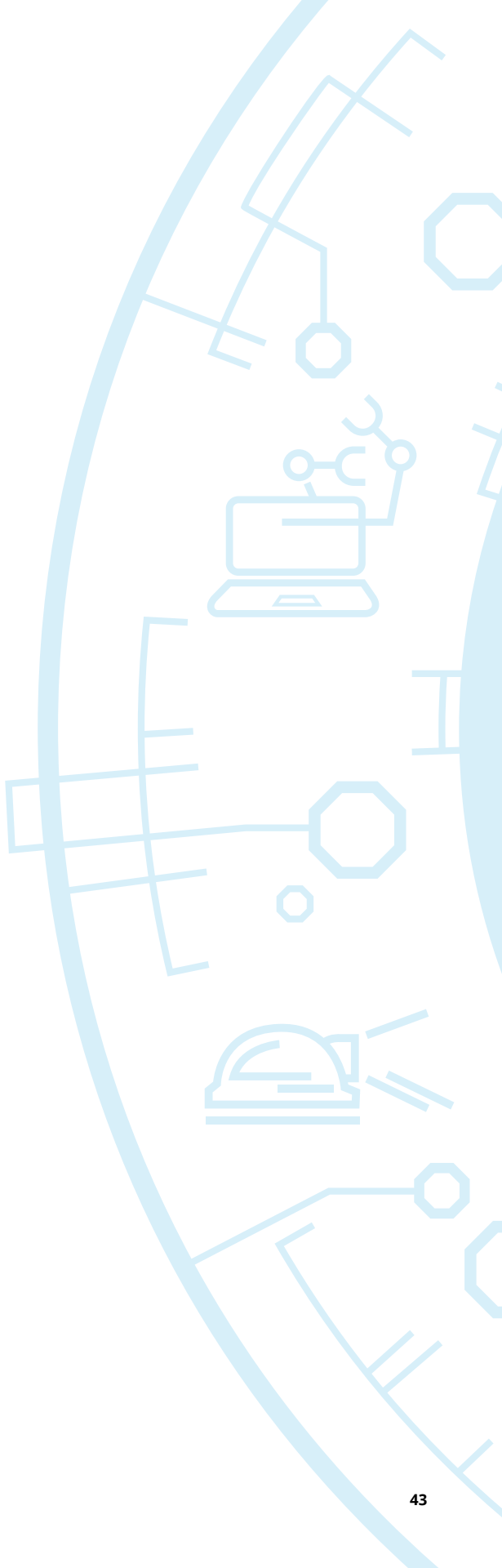
“Cuando se enfrentan con un accionista activista, los directores deben averiguar si los intereses de ese accionista están alineados con los de la mayoría de los accionistas. De ser así, deben escuchar la idea del activista. De lo contrario, deberían votar en contra, incluso si cuesta un trimestre de ganancias.”³⁶

Ira Millstein

Presidente y fundador del Centro Ira M. Millstein para Mercados Globales y Propiedad Corporativa en el Columbia Law School, autor de *The Activist Director* (El Director Activista), y socio principal en el bufete de abogados internacional Weil, Gotshal & Manges LLP

“Responder a las crecientes expectativas de los accionistas requiere que las compañías hilen muy fino. Si bien es importante evitar las decisiones que pueden resultar en una erosión del valor, cambiar la dirección corporativa para satisfacer la demanda de rendimientos a corto plazo de los accionistas puede perjudicar a la compañía en el largo plazo.”

Tim Biggs
Líder de Minería
Deloitte UK



Estrategias líderes enfocadas

Comprométase a una mayor transparencia

Las compañías mineras solo pueden esperar recuperar la confianza de los inversores si demuestran en forma consistente la capacidad de cumplir sus promesas. Esto requiere que las compañías mejoren sus capacidades de previsión, gestión de proyectos e informes, de modo que puedan cumplir sus políticas públicas de asignación de capital y cumplir de manera coherente sus previsiones de ganancias.

Preste atención al activismo

Si bien el activismo de los accionistas puede arrojar luz sobre casos de mala conducta empresarial, los intereses de los accionistas activistas pueden no siempre estar alineados con los intereses de todo el resto de los accionistas. En estos casos, incumbe a los directorios revelar los detalles pertinentes de cualquier posible conflicto para que los

accionistas en general puedan tomar decisiones de voto más informadas.

Adopte un modelo de gobierno corporativo a más largo plazo

En lugar de priorizar los rendimientos de los accionistas sobre todos los demás objetivos de la compañía, puede ser útil para las compañías mineras avanzar hacia un modelo que reconozca la amplitud de las funciones que sirven en la sociedad, desde generar riqueza para los accionistas hasta proporcionar empleo, pagar impuestos y contribuir a las comunidades locales alrededor del mundo.

Conceptos innovadores

En los últimos años, el movimiento hacia la inversión verde ha impulsado a muchos fondos de pensiones y gerentes de inversión a reducir el número de compañías mineras en sus carteras. Esta postura, sin embargo, ahora se cuestiona dado el papel de la industria minera en el suministro de materias primas para vehículos eléctricos, que se espera que tengan un efecto beneficioso sobre el medio ambiente. En el futuro, **los benchmarks de energía renovable y sustentabilidad pueden necesitar expandirse para incluir a las compañías mineras** si quieren reflejar el valor total de la cadena de suministro de vehículos eléctricos, una medida que podría cambiar enormemente las percepciones de los accionistas sobre la industria.



Problemas del reemplazo de reservas

Encontrar un equilibrio entre precaución y coraje

Gracias al intenso recorte de costos, un enfoque en los fundamentos y un compromiso con la simplificación de la cartera, los resultados de muchas compañías mineras se están recuperando. Sin embargo, este cambio tentativo no puede remediar las limitaciones de suministro que actualmente afectan a la industria.

Para los 10 años anteriores a 2016, la cantidad de oro descubierto disminuyó en un 85 por ciento, mientras que las reservas disminuyeron en un 40 por ciento desde 2011,

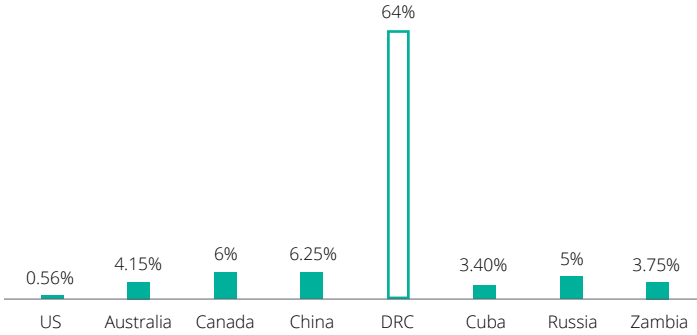
lo que provocó que el CEO de Randgold Resources advirtiera que para 2020 la industria enfrentará una escasez dramática de suministros.³⁷

El continuo declive en las leyes del mineral, el agotamiento de los recursos y las interrupciones en el suministro están dando como resultado una tendencia similar para el cobre, que se espera que caiga en un déficit en 2018.³⁸

Durante los primeros ocho meses de 2017, la producción de plata cayó un significativo 20 por ciento en Chile y un 19 por

ciento en Australia, mientras que el níquel entró en su primer déficit importante desde 2010.⁴⁰ La reciente baja inversión en zinc también impulsó a los inventarios de ese commodity a sus niveles más bajos desde 2007.⁴¹

Figure 3: Participación de la producción global de cobalto de 2016



Fuente: Wealth Research Group ⁴⁷

La escasez de suministros de cobalto también suele aparecer en las noticias, y las empresas tienen problemas para encontrar fuentes de metales libres de conflictos fuera de la República Democrática del Congo (RDC), donde se encuentra el 60 por ciento del suministro mundial actual (ver figura 3).

Suministro restringido

Algunas de las razones de este agotamiento de las reservas son bien conocidas. Las inversiones en bienes de capital, aunque actualmente están en alza, han

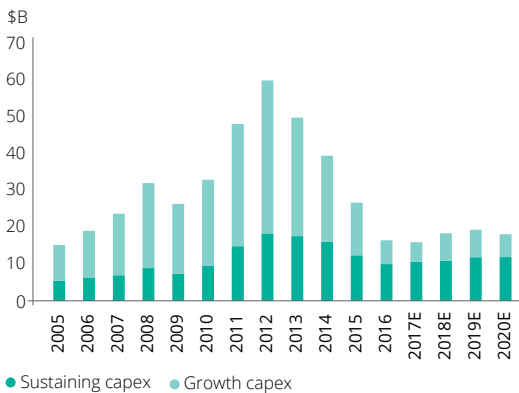
disminuido considerablemente desde su máximo en 2012 (véase la figura 4). Los presupuestos de exploración también se han reducido (ver figura 5).

Sin embargo, estos no son los únicos factores que contribuyen a la escasez de suministros. Todavía sobrecargados por las altas cargas de deuda y el aumento de los múltiplos precio/ganancias (P/G), las compañías mineras están luchando por liberar los presupuestos de exploración y desarrollo necesarios para

explotar nuevos recursos. Al mismo tiempo, siguen siendo extremadamente reacios a realizar adquisiciones para alimentar la línea de exploración.

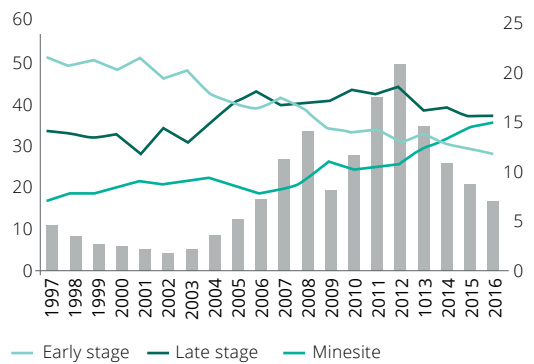
Las presiones competitivas también pueden jugar un papel en la limitación de los suministros futuros. En los últimos años, por ejemplo, los tres principales proveedores de mineral de hierro han mejorado su eficiencia a tal punto que los nuevos proveedores están siendo excluidos del mercado por precio.

Figure 4: Capex Minería



Source: Barclays European Metals & Mining report, released in March 2017.

Figure 5: Los presupuestos de exploración por etapa de desarrollo y totales mundiales



Source: S&P Global Market Intelligence

Podría decirse que esta tendencia podría extenderse a otros commodities, impulsando a los principales actores a impulsar eficiencias y garantizar una producción de bajo costo mediante la adquisición de competidores. Si los operadores especializados (de nicho) comienzan a dominar ciertos segmentos del mercado, el futuro de los mineros diversificados podría llegar a estar cuestionado.

¿Demasiado poco y demasiado tarde?

Es cierto que el entorno transaccional está ganando impulso, con el regreso de algunas fusiones y adquisiciones. Significativamente, parece estar resurgiendo la inversión china en commodities clave. En abril de 2017, Shandong Gold adquirió una participación del 50 por ciento en la mina Veladero de Barrick Gold en Argentina en una transacción valorada en poco menos de US\$1.000 millones.⁴² Esto fue

seguido por un acuerdo en junio de 2017 que involucró a un consorcio liderado por Fosun, que acordó adquirir hasta 15 por ciento de Polyus, el mayor productor de oro de Rusia, marcando la primera gran inversión china en la industria minera rusa.⁴³

Sin embargo, a pesar de esta actividad, las compañías mineras quieren evitar las pérdidas que experimentaron en el pasado, cuando las fusiones y adquisiciones de la industria a menudo demostraron ser destructoras de valor. Como resultado, ahora están haciendo inversiones más pequeñas y más conservadoras que aumentan el valor para los accionistas en lugar de participar en transacciones importantes y avanzar rápidamente hacia el desarrollo de nuevas minas. Están abocadas a proyectos de exploración de etapas más tempranas; buscando inversiones de base en lugar de involucrarse en grandes

adquisiciones; e ingresar en negocios conjuntos para descubrir nuevos depósitos y compartir los costos y riesgos del desarrollo de nuevos proyectos. En marzo de 2017, por ejemplo, Goldcorp y Barrick Gold formaron un negocio conjunto 50/50 para trabajar juntos en el desarrollo de varias minas de oro en el cinturón Maricunga de Chile. Por sus partes, tanto Newcrest Mining como AngloGold Ashanti se asociaron con exploradores menores para expandir sus carteras de exploración.⁴⁵

Sin embargo, persiste la preocupación de que estas medidas pueden ser demasiado poco, demasiado tarde. Sin un enfoque concertado en el reemplazo de reservas -y la asignación de significativos fondos de inversión - el peligro de caer en una mentalidad histórica de auge y caída sigue siendo una realidad.

Nuevos enfoques en acción

Para posicionarse para su crecimiento futuro y obtener una ventaja competitiva, Rio Tinto se ha comprometido a administrar su cartera de activos de manera más activa. Con este fin, creó Rio Tinto Ventures para obtener acceso a commodities que se beneficiarían de las mega tendencias, como la industrialización y la urbanización, la disrupción tecnológica y la interconexión de los mercados globales. Rio Tinto Ventures apunta a formar compañías conjuntas y asociaciones con propietarios de activos, donde su excelencia en ingeniería, sus canales de venta y comercialización y su experiencia técnica le permitan agregar valor. La compañía espera que estas inversiones la posicionen para descubrir nuevas oportunidades en asociación con mineros menores.⁴⁶

“En el futuro, las compañías mineras deberán encontrar una forma más ágil de reemplazar las reservas, una que les permita dedicarse a la exploración y el desarrollo sin dedicar grandes cantidades de capital durante largos períodos de tiempo.”

Kevin Xu

Líder de Minería
Deloitte China

Estrategias líderes enfocadas

Acorte el ciclo

Para reducir el riesgo de megaproyectos de ciclo largo, las compañías mineras a menudo participan en proyectos de ciclo corto diseñados para generar rápidamente un flujo de efectivo positivo. Además de reducir los gastos de capital, estas inversiones de ciclo corto ayudan a preservar las capacidades de producción necesarias para expandirse a medida que cambian los factores de demanda. La estrategia de la canadiense IAMGOLD se ha centrado en proyectos de ciclos largos y cortos. El enfoque de proyectos de ciclo corto ha sido considerado por la compañía durante varios años para lograr un crecimiento sostenible de las reservas, centrándose en la identificación de depósitos cercanos a la mina que pueden conducir a más descubrimientos nuevos. Además de permitir a la compañía transformar su balance general, este enfoque también lo ha posicionado para aumentar la producción de manera rentable entre un 20 y un 25 por ciento en los próximos tres años.⁴⁷

Desarrolle una cartera de proyectos en etapa inicial

Para expandir su cartera de exploración, varias compañías mineras han establecido negocios conjuntos con exploradores menores. En este tipo de acuerdos, las grandes compañías suelen ofrecer compartir propiedad intelectual

(PI), recursos de ingeniería, experiencia técnica y costos de exploración con compañías menores a cambio de primeros derechos sobre nuevos descubrimientos de minerales.

Encuentre capital local

Para evitar un riesgo innecesario, las principales compañías mineras suelen preferir invertir en exploraciones cercanas a la mina en geologías conocidas. Este enfoque, sin embargo, puede obstaculizar su capacidad para tener éxito en naciones emergentes. Para superar este obstáculo, puede ser necesario un nuevo tipo de inversionista: alguien que comprenda los riesgos, el entorno normativo y las cuestiones culturales que prevalecen en las regiones menos desarrolladas y, en consecuencia, esté dispuesto a inyectar capital local en el sector.

Considere modelos de financiación más creativos

En un intento por convertirse en operadores más ágiles, las compañías mineras están buscando modelos de financiación más creativos que no requieran que los inversores comprometan grandes cantidades de capital durante largos períodos de tiempo. Esto está impulsando más enfoques de financiación alternativa, como el financiamiento de la cadena de suministro, los acuerdos de canalización de fondos y los acuerdos de regalías. Las

transacciones que involucran activos con bajo rendimiento han observado una tendencia hacia estructuras de precios de compra nominales, consideración diferida, regalías contractuales y compromisos del vendedor para financiar los gastos del proyecto en curso a cambio de compradores que aceptan obligaciones de take-or-pay (tomar o pagar) en relación con el acceso ferroviario y portuario y pasivos ambientales.

Utilice analíticas para optimizar las carteras

Utilice analíticas para optimizar las carteras. Una de las mayores dificultades que enfrentan las organizaciones al tratar de estructurar carteras óptimas es tomar decisiones informadas sobre qué activos comprar o vender, y en qué momento. Con demasiada frecuencia, estas decisiones dependen de factores subjetivos que no pueden ser medidos o mejorados de una manera efectiva. Para eliminar parte de esa subjetividad, las organizaciones líderes confían cada vez más en el análisis de datos para clasificar y puntuar las posibles oportunidades de inversión. Implementadas adecuadamente, estas herramientas analíticas pueden ayudar a las compañías mineras a mejorar sus modelos financieros, descubrir nuevas oportunidades comerciales y tomar decisiones más inteligentes de inversión y desinversión.

Aproveche las nuevas tecnologías

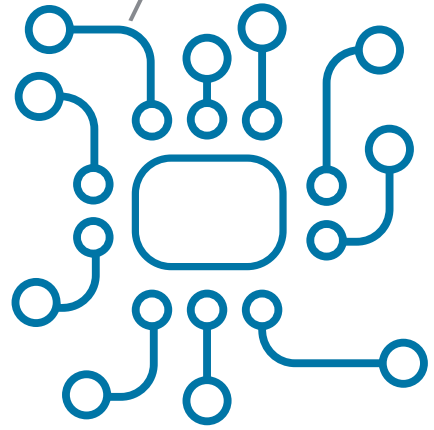
A medida que evolucionan las tecnologías geomáticas, las compañías han comenzado a desarrollar capacidades topográficas más avanzadas. Las nuevas tecnologías móviles ahora permiten el escaneo láser portátil; los drones controlados a distancia están entregando imágenes aéreas de alta resolución; y las imágenes satelitales se utilizan para detectar nuevos yacimientos de mineral. Las soluciones avanzadas de software, como MineRP, incluso les permiten a las compañías consolidar toda la información espacial disponible en el entorno minero para establecer planes y calendarios mineros detallados y cambiar el diseño de la mina de manera fluida a medida que cambian los factores internos y externos, mejorando la planificación y los flujos de trabajo, y a su vez optimizar los presupuestos.

Conceptos innovadores

Las compañías mineras no son ajenas a los ciclos de auge y caída típicamente asociados con los cambios en la oferta y demanda de commodities. Sin embargo, esta familiaridad puede ser lo que les dificulta idear enfoques operativos verdaderamente novedosos. Otras industrias menos avanzadas han sido víctimas de esta trampa en los últimos años, convirtiéndolas en objetivos maduros para interrupciones imprevistas. Lo cual plantea la pregunta: ¿podría una compañía como Amazon ingresar e invertir en el sector de la minería con el objetivo de descubrir oportunidades ocultas? La idea puede no ser tan descabellada como parece, particularmente cuando la línea entre las compañías mineras y las compañías tecnológicas se difuma. A medida que la mina digital se convierte en realidad y las compañías mineras adoptan cada vez más la inteligencia artificial, las compañías de análisis de datos avanzados, drones, autónomos y tecnologías de computación cognitiva podrían ascender en la cadena de valor en busca de los márgenes únicos que se pueden generar al ser propietarios, extraer y comercializar minerales y metales.



Realineación de los directorios del sector minero



Se necesitan nuevos conjuntos de habilidades para impulsar la transformación

Hay pocas dudas de que el sector minero está en medio de una transformación. Para hacer la transición a la mina del futuro, las compañías deben aprovechar todo el poder de la digitalización y la innovación y atraer nuevos tipos de talentos. Un mayor escrutinio por parte de los gobiernos, las comunidades, los inversores y otras partes interesadas clave exige nuevas formas de cooperación y colaboración. Para reparar relaciones rotas y reputaciones empañadas, los mineros también deben

estudiar formas de operar de manera más sostenible. Estos impulsores y otros dejan en claro que las compañías necesitarán realizar sustanciales cambios culturales.

Algunas compañías ya han dado pasos en esta dirección mediante la colaboración interfuncional, identificando las buenas prácticas de otras industrias, fortaleciendo sus equipos ejecutivos y estableciendo objetivos para lograr mayor diversidad e inclusión.

Para consolidar estos cambios, sin embargo, las compañías mineras también deberán asegurarse de que sus directorios estén constituidos de manera adecuada para apoyar la transformación. Desde una perspectiva de gobierno corporativo, los directorios solo pueden ayudar a impulsar los cambios que la industria requiere si se sienten cómodos adoptando nuevas realidades operativas, incluida la necesidad de operar en un ecosistema, transformar las relaciones con las partes interesadas y sopesar los pros y contras de los nuevos modelos de negocio. Esto es especialmente crítico a medida que se intensifica el activismo de los accionistas, las compañías se ven obligadas a estándares más altos de gobierno corporativo, y la disrupción tecnológica altera la dinámica de la industria.

Expectativas crecientes

Si bien hubo un momento en que los directores se centraron en la supervisión, esta idea también está cambiando. Hoy en día, se espera cada vez más que los directores influyan en la estrategia corporativa, la disrupción digital, la gestión del talento y los factores de riesgo emergentes. De hecho, los estudios muestran que los mejores directorios van más allá de sus responsabilidades fiduciarias para tomar un rol más activo en desafiar

constructivamente al equipo ejecutivo.⁵⁵

Críticamente, los directorios atascados en viejas formas de pensar tendrán cada vez más dificultades para cumplir con este mandato. Aunque la experiencia pasada puede ayudar a informar las opiniones, también puede inhibir a los directores de cuestionar sus suposiciones actuales, lo que lleva a una forma de sesgo cognitivo que les impide considerar soluciones no tradicionales. Los bajos niveles de diversidad entre los miembros de los directorios mineros solo complican el problema al limitar su capacidad para descubrir puntos de vista externos o desafiar sus procesos de pensamiento habituales. En esencia, se necesitan perspectivas diferentes para que los directorios de minería puedan cuestionar eficazmente los supuestos de la organización, evaluar la validez de las nuevas formas de pensar y ayudar a determinar si la organización está asumiendo demasiado riesgo o quizás no suficiente riesgo.

Nuevos conjuntos de habilidades, perspectivas más amplias

Para ayudar a evaluar las decisiones estratégicas que los ejecutivos de minería deben tomar para transformar las operaciones, está claro que

los miembros del directorio requerirán un conjunto diferente de habilidades. Si bien es posible que no necesiten ser expertos digitales, los directores deberán mejorar su alfabetización tecnológica para poder formular las preguntas correctas sobre la transformación tecnológica de la compañía y comprender las respuestas que van a recibir. Tendrán que estar bien informados sobre nuevas compensaciones, y estructuras de incentivos para que puedan guiar y revisar de manera eficaz el desempeño ejecutivo. Deben aprender sobre las limitaciones de talento predominantes para poder desarrollar planes efectivos de sucesión. Deben conocer cómo evaluar la efectividad de las estrategias corporativas de seguridad informática, particularmente a medida que las violaciones informáticas se vuelvan más prevalentes. También necesitan conocer cómo ejercer un mejor gobierno supervisión corporativa sobre los principales proyectos de construcción que serán cada vez más necesarios a medida que las compañías trabajen para reemplazar reservas.

A medida que las compañías mineras trabajen para impulsar la agenda de transformación, también requerirán miembros del directorio capaces de imaginar un nuevo futuro en lugar de adherirse a las prácticas del pasado. Esto habla de la necesidad de una mayor diversidad dentro de los directorios.

La clave aquí es combinar los aspectos visibles de la diversidad, como la raza, el género, la edad y la capacidad física, con la diversidad de pensamiento. Esto significa obtener valor de las diferentes perspectivas de las personas sobre

los problemas y las diferentes formas de abordar las soluciones. Al abordar la diversidad de esta manera, las organizaciones y sus directorios pueden evitar el riesgo asociado con la homogeneidad y promover un nuevo modelo de inclusión. Después de todo, una cantidad importante de investigaciones muestra que los equipos diversos son más innovadores y se desempeñan a mayor nivel. Al componer directorios más diversos, las compañías pueden cosechar los beneficios de nuevas ideas, más debate y, en última instancia, mejores decisiones de negocios.

“Las compañías mineras están considerando nuevos modelos de negocios e impulsan el cambio a través de la innovación y la digitalización. Para permitir esta transformación más amplia, necesitan una correcta composición del directorio. En lugar de tener un conocimiento firme de cómo se hacían las cosas en el pasado, los miembros del directorio de hoy deben comprender cómo evoluciona la industria hacia el futuro .”

Amy Winsor

Líder de Consultoría de Minería y Minerales
Deloitte US

Estrategias líderes enfocadas

Articule una visión para la transformación

Antes de que los directorios se constituyan adecuadamente para apoyar la transformación de las empresas mineras, la administración primero debe articular una visión clara para el futuro. El objetivo es realinear los conjuntos de habilidades, los comités y los procesos del directorio para garantizar que esté compuesto por los miembros aptos para concretar esa visión de transformación.

Busque miembros del directorio con un conjunto más amplio de atributos

Si bien los miembros del directorio muchas veces son seleccionados en función de su experiencia funcional en la industria, las compañías mineras pueden beneficiarse ampliando los atributos que buscan, con el objetivo de atraer directores con antecedentes demográficos más variados (por ejemplo, género, raza, etnia, generación/edad) y bases más amplias de conocimientos (por ejemplo, personas con experiencia en tecnología, ciberseguridad, factores de riesgo globales, transacciones exitosas, gestión del desempeño).

Sea creativo

La mayoría de los directorios buscan directores que sean altos ejecutivos de empresas mineras ya sea en funciones

o jubilados, lo que puede redundar en un pequeño grupo de candidatas mujeres. Además, la búsqueda está limitada por el hecho de que las mujeres con experiencia en directorios a menudo están sobre solicitadas y no tienen tiempo para trabajar en directorios adicionales. Para superar estos desafíos, los directorios deben mirar más allá de la minería, a las industrias que ya están avanzadas en algunos de estos elementos de transformación. Es posible que deseen mirar más allá de los más altos ejecutivos en busca de candidatas y que a dichos candidatas les den mentores para ayudarlos a tener éxito en los directorios. La adopción de una política explícita para aumentar la diversidad del directorio es también un factor importante, ya que es un enfoque más proactivo para promover a las mujeres a puestos ejecutivos para que puedan desarrollar la experiencia que necesitan para formar parte de un directorio.

Invierta en capacitación del Directorio

Los miembros del directorio deben actuar con mucho tino porque por una parte deben fomentar un ambiente de colaboración con altos ejecutivos y, al mismo tiempo, deben enfrentarse a la administración haciendo preguntas difíciles. Para ayudarlos a encontrar este

equilibrio, puede resultar útil asegurarse de que los miembros del directorio comprendan las mejores prácticas de gobierno corporativo que existen tanto dentro como fuera del sector minero.

Revise las políticas que tienen como propósito refrescar el directorio.

Para garantizar que serán capaces de supervisar estrategias y riesgos en evolución, los directorios bien administrados generalmente adoptan un enfoque continuo para refrescarse. Esto significa evaluar periódicamente la composición del directorio; considerar el promedio y rango de duración de los cargos; revisar el tamaño y estructura de comités del directorio; y asegurar que el directorio tenga acceso a las habilidades, experiencia y experticia, y cuente con una representación diversa. En lugar de usar sólo los límites de edad como refresco, los líderes también establecen un proceso más proactivo que consiste en realizar autoevaluaciones completas del directorio e incluso realizar evaluaciones de cada director por sus pares para garantizar que el directorio siga atrayendo y cultivando a los mejores candidatos.



Commodities del futuro

Predecir los disruptores del mañana

Dada la inextricable vinculación de las tendencias socioeconómicas con la demanda de commodities, desde hace mucho tiempo que los ejecutivos de la industria minera han tenido que actuar también como augures del futuro. Para evaluar en qué commodities invertir y en cuáles no, las compañías mineras deben estar al tanto de las demandas fluctuantes de los consumidores, los cambios demográficos y económicos mundiales y los efectos del cambio ambiental. En los últimos años, también han tenido que seguir una tendencia en rápida evolución, que es la aparición y adopción de nuevas tecnologías.

The battery

A medida que las economías maduran y avanza la tecnología, las compañías mineras buscan una mayor exposición a los commodities de la última etapa, como los metales tecnológicos y los minerales boutique. Uno de los ejemplos más citados en estos días es el litio, un componente integral de la tecnología de las baterías. Debido a que se espera un crecimiento exponencial de los vehículos eléctricos (VE) y de los sistemas de almacenamiento de energía, la cadena mundial de suministro de baterías se está movilizand.

Para 2030, por ejemplo, los miembros de la Iniciativa de

Vehículos Eléctricos (Canadá, China, Francia, Alemania, Japón, los Países Bajos, Noruega, Suecia, el Reino Unido y los EE. UU.) planean aumentar la participación de mercado de los vehículos eléctricos en sus países a 30 por ciento. Según la Asociación Internacional de Energía, 14 países ya han anunciado metas cuantitativas para la adopción de los EV, apoyados por subsidios e inversiones significativas en la infraestructura necesaria para recargar tales vehículos. En conjunto, se espera que esto tenga como consecuencia que unos 20 millones de VE transiten por las carreteras para 2020.⁵¹

Solamente Tesla, en su Gigafábrica de Nevada, ya está produciendo más capacidad para baterías que en cualquier otra planta del mundo ⁵² con una capacidad anual de 35 gigavatios-hora (GWh). Sin embargo, sorprendentemente, es posible que esa cantidad sea ensombrecida por China, que planea construir fábricas adicionales de aquí al 2021 con la capacidad de producir más de 120 GWh por año ⁵³

A la luz de estos factores, la mayoría de los analistas predicen que la demanda mundial de litio se duplicará o incluso triplicará de aquí al 2030.⁵⁴ La clave ahora será satisfacer esa demanda. Aunque el suministro de litio está creciendo tanto en Australia Occidental como en Canadá, el 70 por ciento de las reservas de litio conocidas en el mundo se encuentran en Argentina, Bolivia y Chile: países a los que conoce como el triángulo de litio. ⁵⁵ Si bien varias empresas se concentran en esa región, varios proyectos de litio han sufrido retrasos debido a problemas técnicos, y los plazos para la entrada en operación de la nueva capacidad fluctúan de cuatro a cinco años. Este ambiente ha creado una dinámica muy positiva para los precios del litio, que subieron en más de un 70 por ciento entre noviembre de 2016 y noviembre de 2017.⁵⁶

El grafito es otro commodity actualmente en el centro de la atención. Al igual que el litio, su demanda está relacionada con las baterías y el almacenamiento, lo que impulsa a los analistas a predecir que la demanda de grafito de calidad para baterías se triplicará de aquí al 2020. Si bien China suministró un poco menos del 70 por ciento del grafito usado en 2016, es posible que el aumento de los costos, el agotamiento de las leyes y regulaciones ambientales más estrictas causen una caída en la participación del país en el mercado.

Por su parte, el cobalto, otro componente integral de la tecnología de baterías, enfrenta un déficit de suministro mundial que puede crecer de 885 toneladas en 2018 a 5,340 toneladas en 2020.⁵⁹ Para complicar las cosas, casi el 70 por ciento del suministro mundial de cobalto proviene de la República Democrática del Congo.⁶⁰ Esto puede explicar por qué hay pocos productores dedicados. De hecho, aproximadamente el 95 por ciento del cobalto se produce como un subproducto (principalmente de níquel o cobre),⁶¹ por lo que cuando esos mercados se deterioran, la producción de cobalto cae.

Lo positivo es que tanto el níquel como el cobre se están reinventando también como

commodities del futuro. Se espera que los vehículos eléctricos contengan cuatro veces más cobre que los motores a combustión,⁶² lo que ha llevado a los analistas a predecir que el mercado pasará de un superávit a un déficit de 130.000kt en el 2018.⁶³ Igualmente, aunque las lateritas de níquel (arrabio y ferroníquel) constituyen la mayor parte de la producción actual y probablemente se mantendrán en exceso de oferta, se espera que la demanda de sulfuros de níquel (níquel de grado para baterías) aumente un 50 por ciento a tres millones de toneladas métricas de aquí al año 2030.⁶⁴

El impacto de estas tendencias en la industria minera puede ser transformador. Según UBS, a medida que el 100 por ciento de los vehículos de pasajeros hace la transición a vehículos eléctricos, la demanda de litio y cobalto aumentará en factores de 29 veces y 19 veces, respectivamente; la demanda de tierras raras y grafito aumentará por factores de cinco a seis veces; y la demanda de níquel se duplicará (ver figura 10). No hace falta decir que alcanzar este nivel de demanda podría ser un desafío, y potencialmente podría dar inicio a una mayor consolidación de la industria para lograr las economías de escala necesarias.

Fortuna esquivada

Fortuna esquivada
Por otro lado, no todas las megatendencias emergentes aumentarán la demanda de commodities. Hay factores mundiales cambiantes que también pueden hacer que ciertos commodities caigan en desgracia. El carbón térmico es un ejemplo citado con frecuencia, ya que los países de todo el mundo se mueven inexorablemente hacia fuentes de energía renovables. Más de 160 países (y esta cifra sigue creciendo) han anunciado

públicamente compromisos para aumentar la proporción de energías renovables en su mix de electricidad, mientras que 59 países planean cambiarse a la energía 100% renovable en las próximas décadas.

Sin embargo, el carbón no está solo. Considere, por ejemplo, las consecuencias del reciclaje en la demanda de commodities. Estados Unidos ya produce más del 70 por ciento de su acero a partir de chatarra, lo que reduce la demanda de mineral de hierro. Por el contrario, China

sólo produce el 11 por ciento de su acero a partir de chatarra. A medida que la tasa aumenta, el riesgo para el mineral de hierro está destinado a crecer. Solo en 2016, China generó un récord de 143 millones de toneladas de chatarra de acero, una cantidad que se espera aumente a 200 millones de toneladas para 2020.

El futuro en juego

Planetary Resources es una empresa privada de los Estados Unidos financiada por varios empresarios visionarios que ven la explotación de recursos espaciales como una oportunidad potencial de un trillón de dólares. Están enfocados especialmente en asteroides cercanos a la tierra (llamados NEAs en inglés), que son los más fáciles de acceder y se estima que contienen más de 42 trillones de toneladas de recursos. Los NEAs representan un recurso mineral potencial al menos 50 veces más grande que toda la reserva de mineral de hierro de la tierra. Planetary Resources ha puesto con éxito dos naves espaciales en órbita (2015, 2018), ha demostrado su tecnología en operaciones mineras orientadas a la Tierra y tiene el objetivo de lanzar la primera misión comercial para la exploración de recursos espaciales de aquí al 2020.



Riqueza a partir de los desechos

La tendencia hacia la minería urbana también puede cambiar la dinámica de la demanda. La minería urbana piensa en la ciudad como fuente de materias primas. A través de la recuperación y el reciclaje, convierte los teléfonos celulares viejos, la infraestructura de metal, piezas de computadoras, vehículos desechados e incluso propiedades comerciales abandonadas en las minas del futuro, y las eficiencias de costos pueden ser significativas. Por ejemplo, para recuperar dos gramos de oro para un anillo de bodas, solo se necesitan 10 kg de chatarra móvil, en comparación con la extracción de 500 a 10.000 kg de mineral de oro para extraer la misma cantidad.⁶⁹

Ya, la omnipresencia de la tecnología significa que cada persona genera aproximadamente de seis a siete kilogramos de desechos electrónicos al año, y sólo del 10 al 12 por ciento de ese desperdicio se recicla anualmente.⁷⁰

Esto probablemente explica por qué algunos creen que el mercado mundial del reciclaje de metales crecerá a US \$ 406 mil millones de aquí al 2020, a una tasa estimada de crecimiento anual compuesto de 7,95 por ciento.⁷¹

Monitoreando las tendencias

Dado el ritmo del cambio, hacer predicciones sobre los commodities del futuro no es tarea fácil. Sin embargo, existen pocas dudas de que aumenta el imperativo de las compañías mineras de realizar un seguimiento diligente de las fuerzas que evolucionan en el mercado, y al mismo tiempo desarrollar potencialmente las habilidades para extraer y procesar una variedad de minerales diferentes y menos conocidos.

“Mirando hacia atrás sólo 20 años, habría sido inconcebible imaginar que el níquel, el litio, el cobalto y el grafito se usarían en baterías. Si las compañías mineras quieren adelantarse a las tendencias que probablemente emergerán dentro de 20 años, realmente deben profundizar en los disruptores de los mercados emergentes”.

Andre Joffily
Líder de Minería
Deloitte Brasil

Estrategias líderes enfocadas

Esté atento a los disruptores

La disrupción puede ser una amenaza o una oportunidad, según cómo se administre. Para las empresas mineras, convertir la disrupción en oportunidades requiere el cultivo de una visión a largo plazo capaz de evaluar cómo las tendencias de los mercados emergentes pueden afectar la demanda de commodities específicos. Para descubrir estos cambios de mercado a menudo imprevistos, puede resultar útil vigilar los lugares donde frecuentemente surgen disrupciones, tales como la comunidad de empresas innovadoras nacies, dentro de las incubadoras y aceleradores de las empresas, y entre las instituciones educacionales.

Busque oportunidades de integración vertical

A medida que se intensifica la competencia por los commodities del futuro entre los diversos actores de la industria (es decir, los fabricantes de vehículos eléctricos, baterías, productos electrónicos y nuevas tecnologías), es posible que los usuarios finales corporativos traten de asegurarse sus propias fuentes de suministro. Las compañías mineras deben

mantenerse al tanto de estas oportunidades emergentes para asociarse potencialmente con los usuarios finales corporativos y así conseguir fondos de desarrollo o para firmar contratos de suministro directo al cliente.

Explore el diseño del escenario

Un enfoque predictor que está emergiendo combina la intuición humana con la Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la capacidad de la organización para desarrollar estrategias orientadas al futuro. Al evaluar exhaustivamente los riesgos externos y sus consecuencias, las organizaciones alcanzan la capacidad de convertir los riesgos en oportunidades. Monitoreando la evolución del mercado, las compañías también pueden diseñar estrategias de negocios más sólidas y flexibles.

Esté preparado

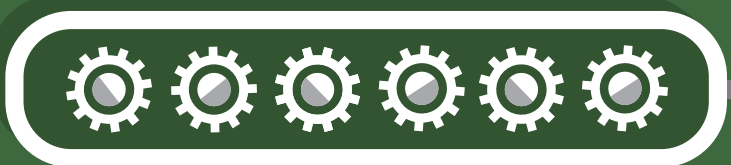
Si bien los commodities del futuro podrían representar una oportunidad de transformación para las compañías mineras, las organizaciones necesitan la capacidad de diferenciar la realidad de la exageración. Esto va más allá de realizar un

trabajo adecuado de diligencia debida de las transacciones antes de buscar posibles adquisiciones. También incluye evaluar la viabilidad de las oportunidades potenciales del mercado y las capacidades necesarias para aprovecharlas, y desarrollar respuestas estratégicas a los cambios a corto y largo plazo en el mercado.

Conceptos innovadores

Para identificar los commodities del futuro, las compañías mineras deben hacer seguimiento a una gama de fuerzas disruptivas del mercado. Una de ellas puede ser el advenimiento de una industria viable que aproveche el espacio profundo. Desde el año 2000, se han invertido más de US \$ 13 mil millones en negocios ⁷² relacionados con el espacio que van mucho más allá de industrias establecidas como satélites y cohetes lanzadores. De hecho, el espacio podría en última instancia soportar un mercado comercial avaluado en más de US\$ 37 mil millones⁷³, compuesto por oportunidades tales como la fabricación (el ambiente de baja gravedad puede generar importantes mejoras de productividad), el turismo espacial y el apoyo a la exploración.

Aunque la minería de asteroides todavía suena como ciencia ficción, empresas como Planetary Resources tienen como propósito la explotación minera de asteroides. El potencial de mercado puede ser enorme. Un asteroide (16 Psyche) está compuesto casi en su totalidad de hierro, níquel y metales raros como oro, platino, cobre, cobalto, iridio y renio. Sólo el hierro vale potencialmente US \$ 10,000 cuatrillones.⁷⁴



Fuera lo viejo, bienvenido lo nuevo

Aprovechando los vientos del cambio

En 2009, cuando sacamos el primer informe de minería, la crisis financiera mundial estaba en pleno apogeo. A medida que los precios de los commodities se derrumbaban, muchas compañías mineras se encontraron operando al borde de la pérdida, llevando a gran parte del sector a una retirada total. Como consecuencia, los ejecutivos comenzaron a reenfocarse en aspectos fundamentales, como la contención de costos, la gestión de riesgos y la eficiencia de la cadena de suministro. En esencia, estaban repitiendo los actos tan simbólicos de los anteriores ciclos descendentes.

En la última década, sin embargo, la industria minera se ha transformado radicalmente. Las compañías que lograron capear los años de volatilidad del mercado han tomado muy en serio las lecciones del pasado. En lugar de realizar las viejas respuestas con la esperanza de lograr resultados diferentes, han comprendido que los nuevos tiempos requieren una reinención de medidas. En resumen, no están simplemente reaccionando a presiones externas. Más bien, están adoptando estrategias transformativas diseñadas para ayudarlas a cambiar para mejor.

Un cambio profundo lleva tiempo. A pesar del deseo de las compañías mineras de usar datos como elemento diferenciador, madurar más la innovación, posicionarse para el futuro del trabajo y crear nuevas culturas operativas, todavía batallan contra una marea de percepción pública negativa, relaciones contenciosas con partes interesadas y exigencias cada vez más vociferantes de los accionistas. La prueba que deberán superar ahora será mantener la determinación para respaldar sus palabras con acciones coherentes, ineludibles y decididas.

“Las compañías mineras finalmente se han dado cuenta de que no pueden ser islas separadas. Para lograr un cambio duradero, deben asociarse entre ellas para reducir el riesgo de los proyectos, colaborar con proveedores externos para reconceptualizar la forma en que operan, trabajar más de cerca con los gobiernos para influir en las políticas y fortalecer las relaciones con las autoridades de las comunidades locales.”

Rajeev Chopra

Líder Global – Energy & Resources
Deloitte Touche Tohmatsu

Si desea más información, le rogamos contactar a un profesional de Deloitte experto en minería:

Contactos mundiales

Líder Mundial de Minería

Phil Hopwood
+1 416 601 6063
pjhopwood@deloitte.ca

Líder Global, Energy & Resources

Rajeev Chopra
+44 20 7007 2933
rchopra@deloitte.co.uk

Contactos regionales de cada país

África

Andrew Lane
+27 11 517 4221
alane@deloitte.co.za

África

Tony Zoghby
+27 11 806 5130
tzoghby@deloitte.co.za

Americas

Glenn Ives
+1 416 874 3506
gives@deloitte.ca

Argentina

Edith Alvarez
+11 4320 2791
edalvarez@deloitte.com

Argentina

Alejandro Jaceniuk
+54 11 4320 2700 ext. 4923
ajaceniuk@deloitte.com

Australia

Ian Sanders
+61 3 9671 7479
iasanders@deloitte.com.au

Brasil

Eduardo Tavares
+55 21 3981 0538
eraffaini@deloitte.com

Canadá

Phil Hopwood
+1 416 601 6063
pjhopwood@deloitte.ca

China

Kevin Xu
+86 10 85207147
kxu@deloitte.com.cn

Chile

Christian Durán
+56 22 729 8286
chrduran@deloitte.com

Colombia

Julio Berrocal
+57 5 360 8306
jberrocal@deloitte.com

Francia

Damien Jacquart
+33 1 55 61 64 89
djacquart@deloitte.fr

India

Kalpna Jain
+91 11 4602 1406
kajain@deloitte.com

México

Cesar Garza
+52 871 7474401 x4401
cgarza@deloittemx.com

Perú

Karla Velásquez
+51 1 211 8559
kvelasquez@deloitte.com

Polonia

Matt Sherrin
No hay info de este contacto

Russia – CIS

Igor Tokarev
+74 95 787 0600 x 8241
itokarev@deloitte.ru

Southeast Asia

Rick Carr
+65 623 27138
RickCarr@deloitte.com



Turquía

Uygar Yörük

+90 312 295 4700

uyoruk@deloitte.com

Estados Unidos

Amy Winsor

+1 303 312 4156

awinsor@deloitte.com

Emiratos Árabes Unidos

Salam Awawdeh

+971 4 376 8888

sawawdeh@deloitte.com

Reino Unido

Tim Biggs

+44 20 7303 2366

tibiggs@deloitte.co.uk

Reino Unido

James Ferguson

+44 20 7007 0642

jaferguson@deloitte.co.uk

Reino Unido

Sandeep Verma

+1 214 840 7182

sxverma@deloitte.com

Estados Unidos

Sandeep Verma

+1 303 312 7182

awinsor@deloitte.com

Endnotes

1. Deloitte, Febrero 2017. "La revolución digital: la Minería comienza a reinventar el futuro." Accedido en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-digital-revolution-report.pdf> el 23 de Octubre, 2017.
2. Deloitte, Febrero 2017. "La revolución digital: la Minería comienza a reinventar el futuro." Accedido en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-digital-revolution-report.pdf> el 23 de Octubre, 2017.
3. Deloitte, Febrero 2017. "La revolución digital: la Minería comienza a reinventar el futuro." Accedido en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-digital-revolution-report.pdf> el 23 de Octubre, 2017.
4. Vale, 16 de Diciembre del 2016. "Vale inaugura el proyecto más grande en la historia de la industria minera." Accedido en <http://saladeimprensa.vale.com/en/Paginas/Articulos.aspx?r=Vale-inaugurates-the-largest-project-in-the-history-of-the-mining-industry-&s=Mining&riD=979&slD=6> el 24 de Octubre, 2017.
5. Deloitte, "Serie de Innovación en la minería" Accedido en <https://www.weforum.org/agenda/2014/11/deep-sea-mining-the-new-frontier-in-the-struggle-for-resources/> el 24 de Octubre, 2017.
6. Foro Económico Mundial, 10 de noviembre del 2014. "Minería submarina; ¿la nueva frontera en la lucha por los recursos?" Accedido en <https://www.weforum.org/agenda/2014/11/deep-sea-mining-the-new-frontier-in-the-struggle-for-resources/> el 24 de Octubre, 2017.
7. Deloitte, Febrero 2017. "La revolución digital: la minería comienza a reinventar el futuro." Accedido en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-digital-revolution-report.pdf> el 23 de octubre de 2017.
8. South32, 2017. "Las mujeres trabajadoras son un recurso valioso." Accedido en <https://www.south32.net/sustainability/case-studies/women-workers-are-a-valuable-resource> el 6 de Diciembre, 2017.
9. Deloitte Review, 31 de Julio del 2017. "Fluidez tecnológica: Un fundamento de las carreras futuras," por Anthony Stephan, Martin Kamen, Catherine Bannister. Accedido en <https://www2.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-21/tech-fluency-mastering-the-language-of-technology.html> el 26 de Octubre, 2017.
10. Hermes Investment Management, 2017. "Resoluciones de accionistas sobre el cambio climático reciben el apoyo de los directores de Anglo American, Glencore y Rio Tinto." Accedido en <https://www.hermes-investment.com/uki/blog/press/climate-change-shareholder-resolutions-receive-board-support-of-anglo-american-glencore-and-rio-tinto/> el 7 de Diciembre, 2017.
11. Brisbane Times, 4 de Febrero del 2015. "BHP Billiton seguirá el ejemplo de Rio Tinto en la transparencia tributaria" por Amanda Saunders. Accedido en <https://www.brisbanetimes.com.au/business/companies/bhp-billiton-to-follow-rio-tintos-tax-transparency-lead-20150204-135tqh.html> el 30 de Noviembre 2017.
12. BHP.com. "BHP Billiton Foundation." Accedido en <https://www.bhp.com/community/bhp-billiton-foundation> el 7 de Diciembre, 2017.
13. Sudbury Mining Solutions Journal, 14 de Noviembre del 2016. "Capacitación en salud mental disponible para la industria minera" por Kathy Stackelberg. Accedido en <http://www.sudburyminingolutions.com/mental-health-training-available-to-mining-industry.html> el 31 de Octubre, 2017.
14. Mining Magazine, 25 de Agosto del 2017. "Los camiones australianos se vuelven azules a favor de la salud mental" Accedido en <http://www.miningmagazine.com/management/workforce-wellbeing/australian-trucks-go-blue-for-mental-health/> el 31 de Octubre, 2017.
15. Mining.com, 16 de Junio del 2017. "Glencore aborda un asunto difícil mediante una nueva organización benéfica" por Andrew Topf." Accedido en <http://www.mining.com/glencore-tackles-difficult-subject-new-charity/> el 31 de Octubre, 2017.
16. Blackbook Motorsport, October 16, 2017. "Antofagasta Minerals nombrado auspiciador del ePrix de Santiago" por George Dudley. Accedido en <http://www.blackbookmotorsport.com/news/antofagasta-minerals-named-as-the-title-sponsor-of-santiago-eprx/> el 7 de Diciembre del 2017; Energy and Mines, 8 de Noviembre del 2017. "Antofagasta de Chile se cambia a la energía renovable" by Kate Dougherty. Accedido en <http://energyandmines.com/2017/11/chiles-antofagasta-moves-to-renewable-energy/> el 7 de Diciembre, 2017.
17. Rio Tinto, August 2017. "Mineral de Hierro – entregando el valor óptimo" por Chris Salisbury. Accedido en http://www.riotinto.com/documents/170809_Presentation_Iron_Ore_roadshow.pdf el 31 de Octubre, 2017.
18. Hellenic Shipping News Worldwide, 10 de Junio del 2017. "Las exportaciones de carbón de Rusia podrían ser recortadas drásticamente por las medidas de control de polvo" Accedido en <http://www.hellenicshippingnews.com/russia-coal-exports-may-be-slashed-by-dust-control-measures/> el 1 de noviembre, 2017.
19. Mining.com, 17 de Mayo del 2017. "Esta es la razón por la cual el sector minero de Colombia está perdiendo su brillo" por Cecilia Jamasmie. Accedido en <http://www.mining.com/heres-colombias-mining-sector-losing-shine/> 1 de noviembre, 017.
20. The New York Times, 1 de abril del 2017. "La Prohibición Histórica de la Minería en El Salvador." Accedido en <https://www.nytimes.com/2017/04/01/opinion/sunday/el-salvadors-historic-mining-ban.html> 1 de noviembre, 2017.
21. BBC News, 25 de Julio del 2017. "Acacia Mining rejects \$190bn Tanzanian tax bill." Accedido en <http://www.bbc.com/news/business-40714086> el 1 de noviembre, 2017.
22. Quartz Africa, July 25, 2017. "Tanzania ha impuesto a una empresa minera británica una multa equivalente a dos siglos de ingresos," por Yomi Kazeem. Accedido en <https://qz.com/1038094/tanzania-has-hit-acacia-mining-with-a-190-billion-fine-and-tax-bill/> 1 de noviembre, 2017.
23. De Beers Group of Companies, 2015. "Convertir los recursos finitos en una oportunidad perdurable." Accedido en http://www.debeersgroup.com/content/dam/de-beers/botswana/media/reports/De_Beers_Impact_Botswana_2015.pdf 1 de Noviembre, 2017.

24. CBC News, 6 de Septiembre del 2016. "Convertir los recursos finitos en una oportunidad perdurable" Accesado en <http://www.cbc.ca/news/canada/calgary/first-nation-puts-350m-oilsands-project-1.3749640> 4 de Noviembre, 2017.
25. Mimosi Peer Ledger Rangold, accesado en <http://mimosi.peerledger.com/accesado> 14 de Diciembre, 2017
26. CDP, 19 de Julio del 2017. "World's mining heavyweights put \$16 billion in risk in climate costs." Accesado en <https://www.cdp.net/en/articles/investor/press-release-worlds-mining-heavyweights-put-16-billion-at-risk-in-climate-costs> 7 de noviembre, 2017.
27. ABC News, 1 de Agosto del 2015. "Flooded Vietnam coal mines leaking toxic slurry into World Heritage-listed Ha Long Bay: environmentalists." Accesado en <http://www.abc.net.au/news/2015-08-01/heavy-rain-floods-vietnam-coal-mines-threatening-ha-long-bay/6665570> 6 de noviembre, 2017.
28. BHP, 28 de Noviembre del 2017. "Ten reasons why we like copper." Accesado en https://www.bhp.com/media-and-insights/prospects/2017/11/ten-reasons-why-we-like-copper?utm_source=Twitter&utm_medium=Organic&utm_campaign=Prospects&utm_content=TopReasonsCopper 4 de Diciembre, 2017.
29. Canadian Mining Journal, 2017. "Getting to CMICs zero waste vision." Accesado en <http://www.canadianminingjournal.com/features/getting-cmic-zero-waste-vision/> 4 de Diciembre, 2017.
30. Shared Value Initiative. "Anglo American eMalahleni Water Reclamation Plant," por Chile Hidalgo, Kyle Peterson, Dane Smith, and Hugh Foley. Accesado en <https://sharedvalue.org/groups/anglo-american-emalahleni-water-reclamation-plant> 6 de Diciembre, 2017.
31. Goldcorp. "Towards Zero Water (H2Zero)." Accesado en <https://www.goldcorp.com/strategy/reducing-costs/default.aspx> 4 de Diciembre, 2017.
32. The Telegraph, 19 de Julio 2017. "Elliott attacks 'disastrous' BHP Billiton plan to build potash mine," por Jon Yeomans. Accesado at <http://www.telegraph.co.uk/business/2017/07/19/elliott-attacks-disastrous-bhp-billiton-plan-build-potash-mine/> 7 de Diciembre, 2017
33. Financial Times, 16 de Agosto del 2017. "Elliott raises stake in miner BHP Billiton to 5%," by Henry Sanderson. Accesado en <https://www.ft.com/content/e4a2f4c2-825f-11e7-a4ce-15b2513cb3ff> 4 de Diciembre, 2017.
34. The Telegraph, 22 de Junio del 2017. "Peter Hambro ousted from gold miner Petropavlovsk after losing board battle with Russian investors," by Jon Yeomans. Accesado en <http://www.telegraph.co.uk/business/2017/06/22/peter-hambro-ousted-gold-miner-petropavlovsk-losing-board-battle/> 7 Noviembre, 2017.
35. Reuters, 26 de Septiembre del 2017. "Hedge fund Paulson & Co declares war on poor gold mining returns," por Nicole Mordant. Accesado en <https://ca.reuters.com/article/businessNews/idCAKCN1C120J-OCABS> 7 de Noviembre, 2017
36. Harvard Business Review, Mayo - Junio 2017. "The Error at the Heart of Corporate Leadership," por Joseph L. Bower y Lynn S. Paine. Accesado en <https://hbr.org/2017/05/managing-for-the-long-term> 7 de Noviembre, 2017.
37. Vimeo, 17 de Noviembre del 2017. "Ira Millstein at Ramsay Talks." Accesado en <https://vimeo.com/243664449> 6 de Diciembre, 2017.
38. Bloomberg Markets, 21 de Diciembre del 2016. "Gold Miners Are Running Out of Metal: Five Charts Explaining Why," por Kevin Crowley. Accesado en <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-21/gold-miners-are-running-out-of-metal-five-charts-explaining-why> 4 de Diciembre, 2017.
39. Mining.com, 24 de Noviembre del 2017. "Gold CEO lashes out against his industry." Accesado en <http://www.mining.com/web/gold-ceo-lashes-industry/> 4 de Diciembre, 2017.
40. CNBC, 24 de Octubre del 2017. "Goldman says market not 'fully appreciating' what's sending copper higher, as it ups forecast," por Patti Domm. Accesado en <https://www.cnbc.com/2017/10/24/goldman-says-market-not-fully-appreciating-whats-sending-copper-higher-as-it-ups-forecast.html> 4 de Diciembre, 2017.
41. Money Metals Exchange, 15 de Noviembre del 2017. "Two-Thirds Of The Top Primary Silver Miners Suffered Production Declines In 2017," por Steve St. Angelo. Accesado en <https://www.moneymetals.com/news/2017/11/15/silver-miner-production-decline-001269> 4 de Diciembre, 2017.
42. Mining.com, 23 de Febrero del 2017. "Glencore sees zinc, nickel, copper price rally continuing," por Frik Els. Accesado en <http://www.mining.com/glencore-sees-zinc-nickel-copper-price-rally-continuing/> 4 de Diciembre, 2017.
43. BloombergGadfly, 18 de Agosto 2017. "Zinc's Supply Surge Is Coming," by David Fickling. Accesado en <https://www.bloomberg.com/gadfly/articles/2017-08-18/zinc-s-supply-surge-is-coming> 4 de Diciembre, 2017.
44. Wealth Research Group. "This Trend is Truly Unstoppable," por Lior Gantz. Accesado en <https://www.wealthresearchgroup.com/fcc/> 12 de Enero, 2018.
45. Mining.com, 1 mayo del 2017. "Elon Musk's worst nightmare: child labor and cobalt supply." Accesado en <http://www.mining.com/web/elon-musks-worst-nightmare-child-labor-cobalt-supply/> 4 de Diciembre, 2017.

46. Barrick, 6 de Abril del 2017. "Barrick Announces Strategic Cooperation Agreement with Shandong Gold." Accesado en <http://www.barrick.com/investors/news/news-details/2017/Barrick-Announces-Strategic-Cooperation-Agreement-with-Shandong-Gold/default.aspx> 9 de Noviembre, 2017.
47. Financial Times, 31 de mayo del 2017. "Fosun buys stake in Russian gold miner Polyus," por Henry Foy and Henry Sanderson. Accesado en <https://www.ft.com/content/e5652edc-45fd-11e7-8519-9f94ee97d996> 9 de Noviembre, 2017.
48. BNN, 28 de Marzo del 2017. "Goldcorp buys Exeter, teams with Barrick on Chile mining projects," por Nicole Mordant. Accesado en <http://www.bnn.ca/barrick-goldcorp-team-up-to-develop-chile-mining-projects-1.708086> 9 de Noviembre, 2017.
49. Steel Guru, 25 de Julio del 2017. "Mining Giants join juniors in the hunt for minerals." Accesado en <https://steelguru.com/mining/mining-giants-join-juniors-in-the-hunt-for-minerals/486005> 9 de Enero, 2018.
50. Rio Tinto, 6 de Julio del 2017. "Digging, Data, and Disruption," por Bold Baatar. Accesado en http://www.riotinto.com/documents/170706_Digging_Data_and_Disruption_Mining_in_a_world_of_change.pdf 9 de Noviembre, 2017.
51. South China Morning Post, 13 de Noviembre del 2017. "IAMGOLD leverages existing infrastructure and robust exploration to sustain reserve growth." Accesado a <http://www.scmp.com/country-reports/business/topics/canada-business-report-2017/article/2119085/iamgold-leverage> 5 de Diciembre, 2017.
52. McKinsey & Company, Septiembre 2016. "The CEO guide to boards." Accesado en <https://www.mckinsey.com/global-themes/leadership/the-ceo-guide-to-boards> 14 de Noviembre, 2017.
53. Deloitte Insights, 7 de Marzo del 2014. "From diversity to inclusion," por Juliet Bourke, Christie Smith, Heather Stockton, Nicky Wakefield. Accesado en <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/human-capital-trends/2014/hc-trends-2014-diversity-to-inclusion.html>? 14 de Enero, 2017.
54. International Energy Agency, 2017. "Global EV Outlook 2017." Accesado en <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf> 15 de Noviembre, 2017.
55. International Energy Agency, 2017. "Global EV Outlook 2017." Accesado en <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf> 15 de Noviembre, 2017.
56. The drive, 8 de Agosto 2017. Accesado en [http://www.thedrive.com/sheetmetal/13297/teslas-gigafactory-is-already-dominating-ev-battery-production-and-is-aiming-for-an-annual-lithium-ion-battery-production-capacity-of-35-gigawatt-hours-\(GWh\)](http://www.thedrive.com/sheetmetal/13297/teslas-gigafactory-is-already-dominating-ev-battery-production-and-is-aiming-for-an-annual-lithium-ion-battery-production-capacity-of-35-gigawatt-hours-(GWh)) Noviembre 15, 2017.
57. Bloomberg, 28 de Junio 2017. "China Is About to Bury Elon Musk in Batteries," por Joe Ryan. Accesado en <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-06-28/china-is-about-to-bury-elon-musk-in-batteries> 15 de Noviembre, 2017.
58. BloombergGadfly, 27 de Septiembre 2017. "Peak Lithium? Not So Fast," por David Fickling. Accesado en <https://www.bloomberg.com/gadfly/articles/2017-09-27/take-peak-lithium-forecasts-with-a-pinch-of-andean-salt> on November 15, 2017.
59. MarketWatch, 13 de Octubre del 2017. "The Shift to Lithium is Much Bigger Than Predicted." Accesado en <https://www.marketwatch.com/story/the-shift-to-lithium-is-much-bigger-than-predicted-2017-10-13-8203463> 15 de Noviembre, 2017.
60. Trading Economics. Accesado en <https://tradingeconomics.com/commodity/lithium> 15 de Noviembre, 2017.
61. Benchmark Mineral Intelligence, 4 de Mayo del 2016. "Graphite Demand From Lithium Ion Batteries To More Than Treble in 4 Years." Accesado en <http://benchmarkminerals.com/graphite-demand-from-lithium-ion-batteries-to-more-than-treble-in-4-years/> 15 de Noviembre, 2017.
62. Graphite Investing News, 23 de Octubre del 2017. "10 Top Graphite-producing Countries," por Siv Padhy. Accesado en <https://investingnews.com/daily/resource-investing/critical-metals-investing/graphite-investing/top-graphite-producing-countries-china-india-brazil-canada/> 15 Noviembre, 2017.
63. Cision PR Newswire, 25 de Abril del 2017. "Cobalt Prices to Rocket as Tesla and Apple Scramble for Supplies." Accesado en <https://www.prnewswire.com/news-releases/cobalt-prices-to-rocket-as-tesla-and-apple-scramble-for-supplies-620374383.html> 15 Noviembre, 2017.
64. The Economist, 11 de Marzo del 2017. "Mining companies have dug themselves out of a hole." Accesado en <https://www.economist.com/news/business/21718532-electric-vehicles-and-batteries-are-expected-create-huge-demand-copper-and-cobalt-mining> 15 Noviembre, 2017.
65. RFC Ambrian, Julio 2017 "The Alchemist, Issue 31." Accesado en <http://www.rfcambrian.com/wp-content/uploads/2017/07/The-Alchemist-Issue-31-Cobalt.pdf> on November 15, 2017.
66. The Economist, 11 de Marzo del 2017. "Mining companies have dug themselves out of a hole." Accesado en <https://www.economist.com/news/business/21718532-electric-vehicles-and-batteries-are-expected-create-huge-demand-copper-and-cobalt-mining> 15 de Noviembre, 2017.
67. CNBC, 24 de Octubre del 2017. "Goldman says market not 'fully appreciating' what's sending copper higher, as it ups forecast," por Patti Domm. Accesado en <https://www.cnbc.com/2017/10/24/goldman-says-market-not-fully-appreciating-whats-sending-copper-higher-as-it-ups-forecast.html> 15 de Noviembre, 2017.
68. The Globe and Mail, 31 de Octubre del 2017. "One metal will be transformed by the electric car boom" por Mark Burton y Jack Farchy. Accesado en <https://www.theglobeandmail.com/globe-investor/investment-ideas/nickel-forecast-charges-ahead-on-electric-car-battery-demand/article36784954/> 15 de Noviembre, 2017.
69. Astronotes, 22 de Septiembre del 2017. "Asteroid Mining, the Next Frontier." Accesado en <http://www.armaghplanet.com/blog/asteroid-mining-the-next-frontier.html> 15 Noviembre, 2017.
70. World Resources Institute, 25 de Mayo del 2016. "Countries' Clean Energy Commitments, by the Numbers," por Katherine Ross. Accesado en <http://www.wri.org/blog/2016/05/countries-clean-energy-commitments-numbers> 15 de Noviembre, 2017.

71. Go 100% Renewable Energy. Accesado en <http://www.go100percent.org/cms/> Noviembre 15, 2017.
72. Mining.com, 5 de Julio del 2017. "Getting scrappy: China iron ore demand may falter as steel recycling grows," por Manolo Serapio Jr and Muyu Xu. Accesado en <http://www.mining.com/web/getting-scrappy-china-iron-ore-demand-may-falter-steel-recycling-grows/> 15 de Noviembre, 2017.
73. Mining Weekly, 12 de Junio del 2015. "Urban mining has long-term potential to contribute significantly to gold supply." Accesado en <http://www.miningweekly.com/print-version/urban-mining-has-long-term-potential-to-contribute-significantly-to-gold-supply-2015-06-12> 15 de Noviembre, 2017.
74. Recycling International, November 4, 2016. "Ferrous scrap to gain 'maximum traction' in US\$406 billion metals market," por Kirstin Linnenkoper. Accesado en <https://www.recyclinginternational.com/recycling-news/10030/ferrous-metals/global/ferrous-scrap-gain-039-maximum-traction-039-us-406-billion-metals-market> 15 de Noviembre, 2017.
75. CNBC, 6 de Abril del 2017. "In a new space age, Goldman suggests investors make it big in asteroids," por Lauren Thomas. Accesado en <https://www.cnbc.com/2017/04/06/goldman-sachs-tells-investors-to-consider-new-space-age.html> 15 de Noviembre, 2017.
76. Planetary Resources. "A potential commercial space station market." Accesado en <http://www.planetary.org/multimedia/space-images/charts/a-potential-commercial-space.html> 15 de Noviembre, 2017.
77. Futurism, 28 de Mayo del 2017. "NASA Is Fast-Tracking Plans to Explore a Metal Asteroid Worth \$10,000 Quadrillion," por Karla Lant. Accesado en <https://futurism.com/nasa-fast-tracking-plans-explore-metal-asteroid-worth-10000-quadrillion/> 15 de Noviembre, 2017.



Deloitte.

www.deloitte.cl

Deloitte © se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada limitada por garantía, de Reino Unido, y a su red de firmas miembro, cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente. Por favor, vea en www.deloitte.com/cl acerca de la descripción detallada de la estructura legal de Deloitte Touche Tohmatsu Limited y sus firmas miembro.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited es una compañía privada limitada por garantía constituida en Inglaterra & Gales bajo el número 07271800, y su domicilio registrado: Hill House, 1 Little New Street, London, EC4A 3TR, Reino Unido.

© 2018 Deloitte. Todos los derechos reservados