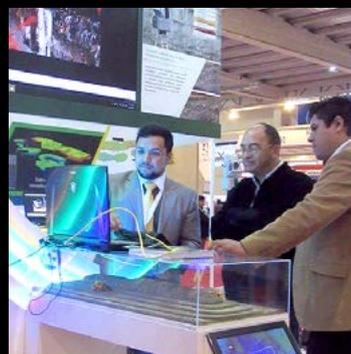


## > En esta edición

Soluciones integrales Vulcan 10  
Levantamiento para sostenimiento  
Mapeo digital eficiente  
Levantamiento versátil de tajos abiertos  
Solución inteligente para perforación y voladuras  
Monitoreo subterráneo  
Programación evolucionaria  
Control de rebajes subterráneos  
Asociaciones con universidades



MundoGeo Connect 2016, São Paulo, Brasil



Expomin 2016, Santiago, Chile



CIM, Vancouver, Canadá

## Actividades globales

Maptek participó en Exposiciones y días de campo alrededor del mundo en los últimos meses.

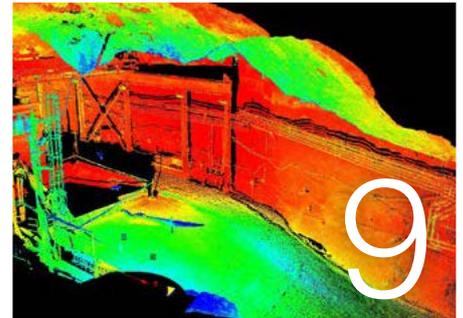
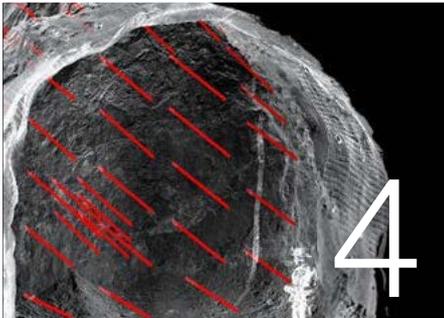
Consulte nuestro calendario 2016 para ver los detalles de los eventos donde podrá encontrar más información acerca de nuestra tecnología.



Jornada Chaffey Riverland, South Australia



XI Conferencia Internacional de Minería, Chihuahua, México



## En esta edición

Los sistemas inteligentes de Maptek ofrecen acceso inmediato y universal a los datos, lo que simplifica los flujos de trabajo y acelera las tareas de rutina. Luchar con múltiples recursos estáticos de datos es cosa del pasado.

La presión para consolidar, resumir, analizar e informar resultados, en línea con el ritmo acelerado del ambiente minero, puede responderse mediante la conexión de soluciones y la integración de procesos.

Las soluciones integrales llevan información puntual a los responsables de la toma de decisiones en donde pueden tener un impacto útil sobre el ciclo de planificación.

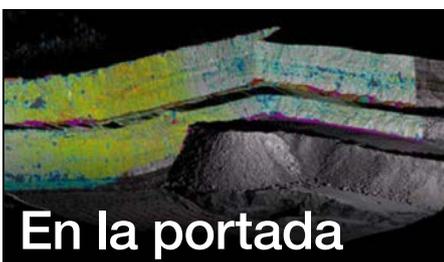
Los algoritmos avanzados y los modelos dinámicos respaldan una variedad de procesos y tareas, con la escala y la flexibilidad que los proyectos modernos requieren.

Las asociaciones con universidades garantizan que los estudiantes de hoy se conviertan en los mejores profesionales de la minería del futuro.

Esperamos que disfrute de esta edición y le damos la bienvenida a sus comentarios en [forge@maptek.com](mailto:forge@maptek.com)

## Índice

<b>Soluciones integrales en Vulcan 10</b>	2
Programación Gantt, modelado de fallas y mejoras	
<b>Modelos de alta resolución de I-Site Studio</b>	4
Mapeo geológico y control de calidad para la estabilidad de suelos	
<b>Mapeo digital eficiente y seguro</b>	5
Vulcan presta ayuda en las observaciones de campo en Round Mountain, Nevada	
<b>I-Site en Rix's Creek</b>	6
El levantamiento continuo brinda beneficios en minas de carbón de tajo abierto	
<b>Ágiles servicios de gestión y diseño de voladuras</b>	8
BlastLogic ofrece una visión del impacto de las tareas de perforación y voladura	
<b>Monitoreo subterráneo con Sentry</b>	9
Un método remoto, seguro y confiable para detección temprana	
<b>Programación evolucionaria</b>	10
Evolution 4.5 optimiza la programación en escenarios complejos	
<b>Vulcan: Control de leyes en Eagle Mine</b>	11
Innovadora estimación de leyes de rebajes	
<b>Asociaciones con universidades</b>	12
Los productos de Maptek ayudan a capacitar a ingenieros y geólogos	
<b>Calendario de eventos</b>	13



Seguridad, velocidad y precisión en la recolección de datos son requisitos críticos de levantamiento en la mina de carbón de corte abierto de Rix's Creek.

# Soluciones integrales en Vulcan 10

Maptek™ Vulcan™ 10 incluye herramientas mejoradas para programación Gantt, nuevo modelado de fallas estratigráfico y mejoras impulsadas por los comentarios de los usuarios.

## Vulcan Gantt Scheduler (Programador Gantt Vulcan)

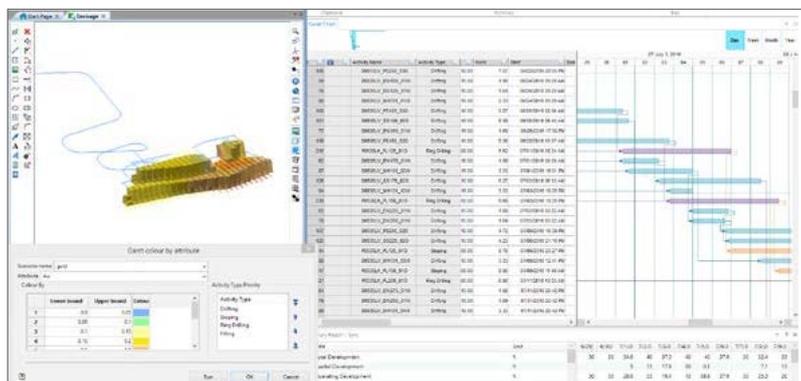
Vulcan Gantt Scheduler (VGS) es un módulo de programación basado en recursos y actividades. Los usuarios pueden crear y secuenciar actividades, asignar recursos, animar escenarios de programación e informar actividades de minería, de manera eficiente y transparente, con Vulcan.

Los diagramas de Gantt ilustran las fechas de inicio y finalización de las actividades mineras y permiten a los usuarios comunicar con claridad las variables del programa para cualquier definición de período.

VGS se lanzó con Vulcan 9.1 a principios de 2015. Los comentarios de los clientes contribuyeron a un mayor desarrollo, disponible en Vulcan 10. Las actualizaciones incluyen más funcionalidades de nivelado, opciones adicionales de coloreado tanto en diseño como en barras Gantt, generación automática de filtros, mejoras en la actualización de programas con datos reales del proyecto, y visualización de precedencia.

El desarrollo en curso se concentra en optimizar el proceso de programación Gantt a través de la mejora en el desempeño y en la capacidad para aumentar la eficiencia del usuario. Se ha prestado atención a las mejoras en torno a la estabilidad y a la incorporación de funcionalidades adicionales requeridas por los usuarios.

La flexibilidad de VGS ha quedado demostrada con diversos materiales, métodos de minería y ciclos de planificación. Los sitios de clientes incluyen operaciones subterráneas con metales y potasa, y minas metalíferas y de carbón de tajos abiertos.



La conexión directa entre el modelado, el diseño y la programación permite que las operaciones respondan con rapidez a los cambios en los escenarios.

Usar Vulcan permite a las operaciones mineras contar con una solución integral.

La minería es un proceso dinámico. Hay muchos factores que suman complejidad a la planificación de una mina. La precisión y repetibilidad de los procesos es crítica para lograr resultados deseados claves al predecir la rentabilidad. Una planificación precisa proporciona una base firme para la estimación de costos, lo que a fin de cuentas impacta en el valor neto actual y el flujo de caja, desde el inicio del proyecto hasta la recuperación de la mina.

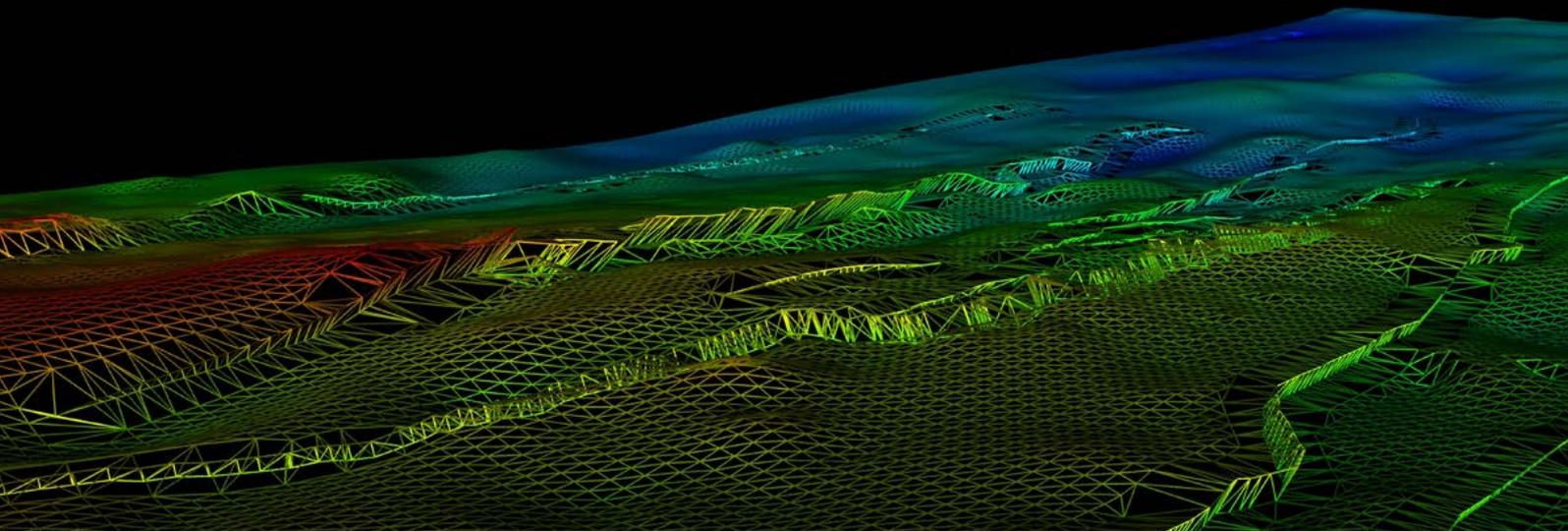
Piense en la interacción entre las cuatro etapas de la planificación de una mina: el modelado de recursos, el diseño de la mina, la programación y la estimación de costos. Si se usan paquetes de software diferentes, la transferencia de datos puede generar un problema de gestión. Los datos pueden cambiar en cualquier momento, durante cualquier etapa. Los usuarios deben confiar en que las actualizaciones se reflejen con precisión en todo el proceso.

Si las restricciones geotécnicas cambian, se deben rediseñar los rebajes y se deberá ajustar la programación. A medida que se recolecta nueva información de levantamiento, el programa puede actualizarse para reflejar el grado de avance de una tarea. Pueden agregarse nuevas actividades al programa mientras haya un plan en curso. Si un modelo de bloques cambia, los valores ya incluidos en el programa pueden actualizarse fácilmente.

Las actividades programadas pueden actualizarse con facilidad usando nuevos diseños. Las funcionalidades de coloreado de diseños y de animación ayudan a comunicar el progreso de las actividades de minería mucho mejor que un diagrama de Gantt en sí.

Vulcan vincula el programa al diseño en forma visual, lo que facilita secuenciar, identificar cuellos de botella, nivelar la producción e informar las métricas por período. Esta integración elimina los inconvenientes provocados al transferir datos entre diferentes paquetes y garantiza que todos los departamentos trabajen conforme al plan actual para la mina.

En lugar de tener paquetes separados para cada tarea, solo se necesitan dos paquetes. VGS simplifica el proceso desde la creación del modelo a la programación, además de proporcionar los datos adecuados para los paquetes de estimación de costos.



### Stratigraphic Fault Modelling (Modelado de fallas estratigráficas)

Un nuevo método estratigráfico de Fault Modelling complementa el método existente de "bloques" en Vulcan 10. Los usuarios pueden crear modelos estratigráficos con fallas inversas y normales usando el buzamiento y rechazo vertical definidos, sin requerir dominios de fallas de triangulación de sólidos. El nuevo enfoque de modelado funciona con cadenas o superficies de falla como entrada.

Se ha mejorado la entrada de todas las opciones estratigráficas. Los puntos de datos pueden incorporarse directamente desde sondajes o entradas de CAD en una salida cuadriculada a través de superficies híbridas trianguladas.

### Australian CoalLog Standard (Norma CoalLog australiana)

Vulcan 10 está en cumplimiento de CoalLog, la nueva norma de presentación de informes reglamentarios del Registro de la Industria de Carbón de Australia, lo cual simplifica la recopilación y el uso compartido de información sobre exploración carbonífera.

Vulcan incluye planillas de ingreso de datos y tablas de búsqueda con códigos estandarizados para datos de cabezal, perforación, litología y geotecnia, además de un formato para la transferencia de estos datos.

El interés en la norma CoalLog de Australia se ha difundido internacionalmente desde el lanzamiento de su primera versión en 2012. Algunas empresas en otros países han adoptado voluntariamente este sistema.

### Vein Modelling (Modelado de vetas)

Vulcan 10 contiene nuevas opciones basadas en métodos de modelado de plantillas para yacimientos de vetas de buzamiento pronunciado. En lugar de calcular superficies separadas para cada pared colgante y labio inferior, se utiliza un solo plano para elegir la veta que tiene la mayor cantidad de datos y adaptar una superficie en la misma.

### Level Designer

El Level Designer de Vulcan incluye soporte para la excavación longitudinal y transversal, mejoras para afinar los resultados y la capacidad de aplicar una primitiva en la vista de atributos. Especificar una longitud extiende la galería transversal más allá del rebaje.

### 3D Geological Sculpting (Modelado geológico 3D)

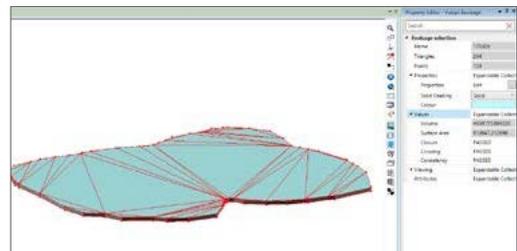
Ahora se pueden modificar los objetos sólidos en el modo a mano alzada mediante el apriete, alisado y corte de sólidos para representar mejor la interpretación geológica.

### Categorical Smoothing (Alisado por categorías)

Esta nueva opción geoestadística mejora los resultados al usar simulaciones y modelado probabilístico en modelos de bloques.

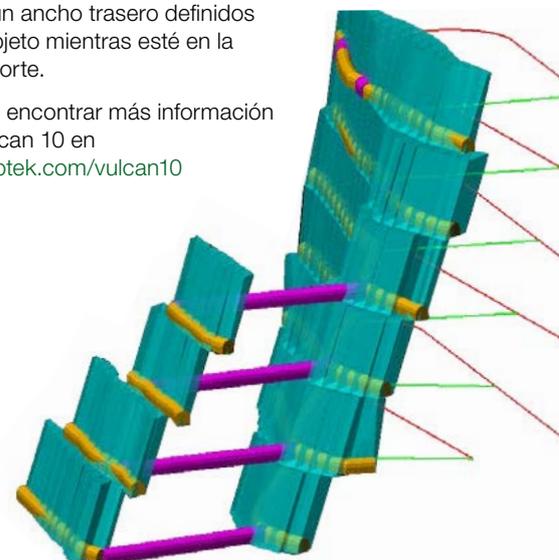
### Property Editor (Editor de Propiedades)

La ventana Propiedades ha sido relanzada como la función Property Editor en Vulcan 10. Los usuarios pueden realizar una gran variedad de consultas sobre la longitud y el área de polígonos y cambiar fácilmente una polilínea de abierta a cerrada. Se validan las triangulaciones rápidamente y se pueden generar áreas de superficie y volúmenes.



Los usuarios pueden cambiar entre sombra de sólido y líneas de triangulaciones, y acceder a las propiedades con un solo clic. Se puede visualizar la intersección de cualquier objeto CAD con el corte actual y utilizar los anchos de sección para aplicar un ancho frontal y un ancho trasero definidos para el objeto mientras esté en la vista de corte.

Se puede encontrar más información sobre Vulcan 10 en [www.maptek.com/vulcan10](http://www.maptek.com/vulcan10)



# Modelos precisos ayudan al soporte del suelo

Maptek™ I-Site™ Studio genera modelos de alta resolución para el mapeo geológico y el control de calidad de la estabilidad de suelos en una gran mina en Utah.

El software Maptek™ I-Site™ Studio se usa en la mina para generar modelos de alta resolución para planos según lo construido, control de calidad de estabilidad de suelos, mapeo geológico y diseños de voladuras.

El proyecto consiste en galerías de drenaje presentes por debajo de los tajos abiertos operativos. Seis equipos perforando 41 compartimientos producirán 700 hoyos; los túneles avanzan a razón de unos 250 pies por semana en este proyecto en rápido desarrollo.

El principal objetivo geotécnico es obtener modelos de alta resolución de desarrollos antes de implementar medidas de sostenimiento. La rápida conversión de datos en modelos es importante, dado que las demoras pueden afectar la producción.

Un escáner láser recolecta 40 millones de puntos, en 4 minutos desde cada posición, con 3 repeticiones en cada punto. Los datos se recolectan desde la parte inferior del desarrollo así como desde el frente de avance. El proceso de levantamiento se realiza muy rápidamente de modo que no tenga impacto sobre el ciclo de minería.

La calidad del terreno es variable, con valores de clasificación geomecánica del macizo rocoso (RMR) que van desde 13-14 a 80, por lo tanto se bombea hormigón a la superficie del desarrollo luego de cada ronda de voladura. Escanear con el escáner láser de corto alcance requiere el control de levantamiento de los objetivos en el desarrollo luego de una cantidad determinada de posiciones. Los puntos de control se levantan con una estación total y luego se los adquiere con el escáner láser como objetivos 3D.

La herramienta de registro de triangulación I-Site Studio registra la nube de puntos en las coordenadas de grilla de la mina. El flujo de trabajo utilizado para el escaneo eficiente implica que se adquiere un escaneo cada 15 posiciones. Cada escaneo intermedio se registra en los escaneos levantados usando la función de registro global de I-Site. Esto mejora la precisión y la repetibilidad para cada perfil transversal.

---

Los datos del escaneo láser se modelan en I-Site Studio para evaluar la yuxtaposición espacial de los sondajes con los desarrollos.

---

La excavación por defecto o exceso se mide luego del avance de cada frente y se crea un nuevo plano según lo construido en cada ronda.

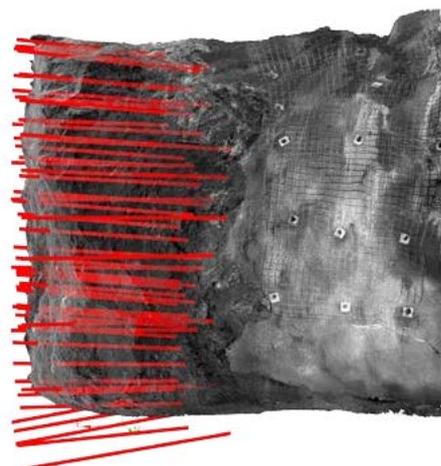
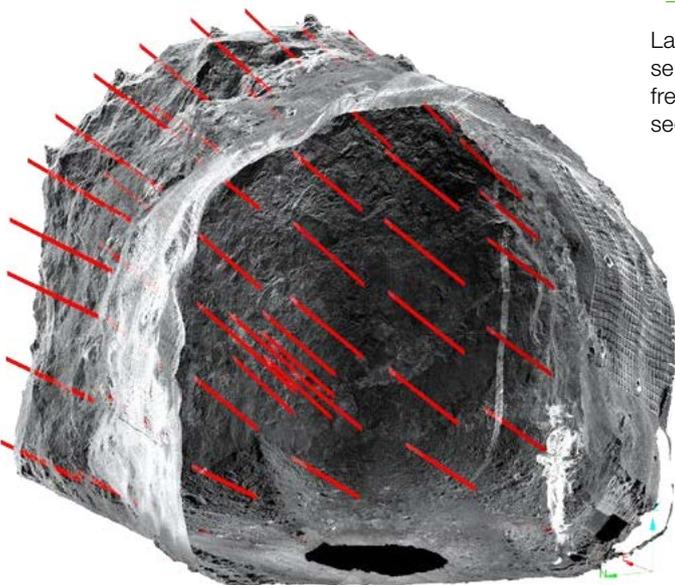
El escaneo antes y después del bombeo de hormigón elimina la necesidad de medir el espesor de la capa bombeada mediante perforación. La herramienta de distancia cromática por superficies de las paredes de I-Site Studio permite a los usuarios visualizar y comparar con rapidez la distancia entre la superficie original y la superficie recientemente creada luego del bombeo de hormigón.

Rápidamente se generan modelos a partir de los datos obtenidos por escaneo láser. Se generan líneas de pared, lo que permite identificar fácilmente cualquier desviación respecto de lo planificado. Las posiciones de sondaje se informan en un archivo 3D en formato PDF.

Usar el escaneo láser para control de calidad geotécnico subterráneo brinda importantes beneficios de seguridad, entre ellos la reducción del tiempo en el desarrollo, el registro del espesor de la capa de hormigón bombeado sin necesidad de extraer testigos y el evitar trabajos en altura. Se adquieren y validan más datos, con mayor precisión y velocidad.

Analizar los modelos 3D lejos de la mina activa permite a los usuarios revisar con cuidado la información a efectos de mapeo y diseño.

*Agradecimientos a  
Thomas Moorcroft, Geólogo  
Maurice Ayisi, Ingeniero Geotécnico*



# Mapeo digital en Round Mountain

El software Maptrek™ Vulcan™ permite mejorar el mapeo en campo en la mina de oro Round Mountain, en Nevada.

La mina de Kinross Gold Corporation en Round Mountain ha producido más de 12 millones de onzas de oro desde 1906, a través de 60 años de operaciones de minería subterránea y luego como tajos abiertos.

Kinross quería implementar el mapeo digital para acelerar el proceso de mapeo en campo y para mejorar la eficiencia con el objeto de dar una respuesta en tiempo real a los problemas que pudieran surgir en el curso de las operaciones.

El personal in situ tiene muchísima experiencia con Maptrek™ Vulcan™ y otras herramientas como Trimble y AutoCad. Sin embargo, tenían acceso limitado al software de GIS, con escasa o nula experiencia interna y presupuesto limitado.

---

Kinross buscaba la implementación puntual de una solución de fácil uso que requiriera mínimo soporte al levantamiento.

---

Los requisitos incluían un alto grado de precisión, conversión simple de coordenadas en la plantilla irregular de la mina, capacidad para mapear estructuras remotas e importación directa a Vulcan.

Se diseñó un sistema de prueba de concepto para mapeo digital rápido integrando el recopilador portátil de datos Trimble Geo7X con el software Vulcan.

Los datos de campo almacenados en Trimble se exportaron a Vulcan, donde se los podía ver y manipular por medio de herramientas en el módulo geotécnico de Vulcan.

Se desarrolló una interfaz de usuario de Trimble en dos días. El desarrollo de un diccionario de datos y el establecimiento de un proceso de conversión de coordenadas garantiza que pudiera recogerse información relevante para exportarla a Vulcan.

Los datos existentes se validaron y convirtieron. Diseñar la base de datos geotécnicos de Vulcan y cargarla con datos anteriores llevó un día adicional. Una vez que los códigos y las estructuras estuvieron configurados, el proceso se simplificó.

Los geólogos que probaron el sistema en el campo lo hallaron intuitivo y fácil de usar. Los formularios integrales para el ingreso de datos de campo permitieron recoger observaciones más estructuradas, lo cual redujo el volumen de información perdida.

Poder ver todos los datos existentes y usar un proceso iterativo para agregar nuevos datos permitió la confección de un mapa más detallado. El tiempo que insume el ingreso de datos en el campo se equilibra con una reducción de ingreso de datos en la oficina.



---

'El nuevo sistema nos brinda potencial para ahorrar USD 15,000 en mano de obra al año'.

---

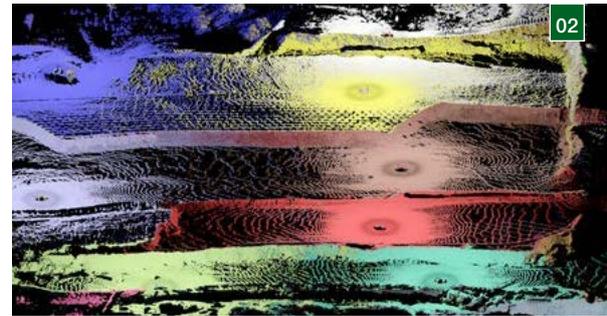
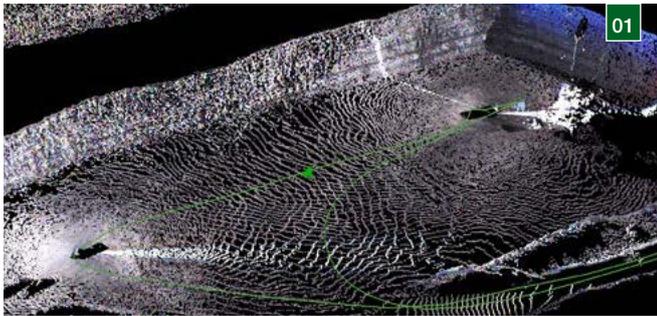
Los beneficios proyectados de la conversión a mapeo digital son apreciables, principalmente debido a un flujo de trabajo más eficiente. Los costos de la mano de obra disminuyen y se obtienen más ahorros intangibles y un aumento de la seguridad a partir de contar con información a tiempo.

*Agradecimiento a  
Kristine Alvarez, Geóloga en jefe  
Kinross Gold Corporation  
Round Mountain*



# I-Site cumple con los requisitos del levantamiento topográfico

La operación carbonífera Rix's Creek adoptó la versatilidad de la solución de levantamiento mediante escaneo láser Maptek™ I-Site™.



Rix's Creek es una operación minera de tajo abierto ubicada al noroeste de Singleton, en New South Wales. Esta mina del Bloomfield Group produce carbón térmico y barón de coque semiblando alta calidad para clientes nacionales e internacionales. Con una técnica de minería escalonada multimanto que explota hasta 9 mantos y subcapas.

## Aumento en la cantidad de levantamientos

Con la reciente adquisición de la mina de carbón Integra Camberwell y la expansión a Rix's Creek North, la empresa tuvo más trabajo de topográfico para realizar. Un punto crítico con los métodos existentes de registro de la información de levantamientos era evitar la proximidad a áreas peligrosas. Garantizar la captura segura de datos precisos es la máxima prioridad para la mina.

Rix's Creek analizó diversas soluciones para acelerar la recolección de datos topográficos. Los vehículos aéreos no tripulados (UAV) permitirían la captura de amplias áreas desde la altura, aunque incurren en problemas de precisión. Más aún, los datos obtenidos por los UAV requieren mucho tiempo para ser procesados.

La empresa quiso probar el escaneo láser Maptek™ I-Site™. I-Site era usado por las minas vecinas y tenía fama de ser una herramienta sólida y fácil de usar.

Jordan Herrmann, asesor de Maptek, realizó un levantamiento a fines de mes con un escáner láser I-Site montado en un vehículo usando el método pararmarchar. Los topógrafos quedaron impresionados y la operación implementó I-Site sin demoras.

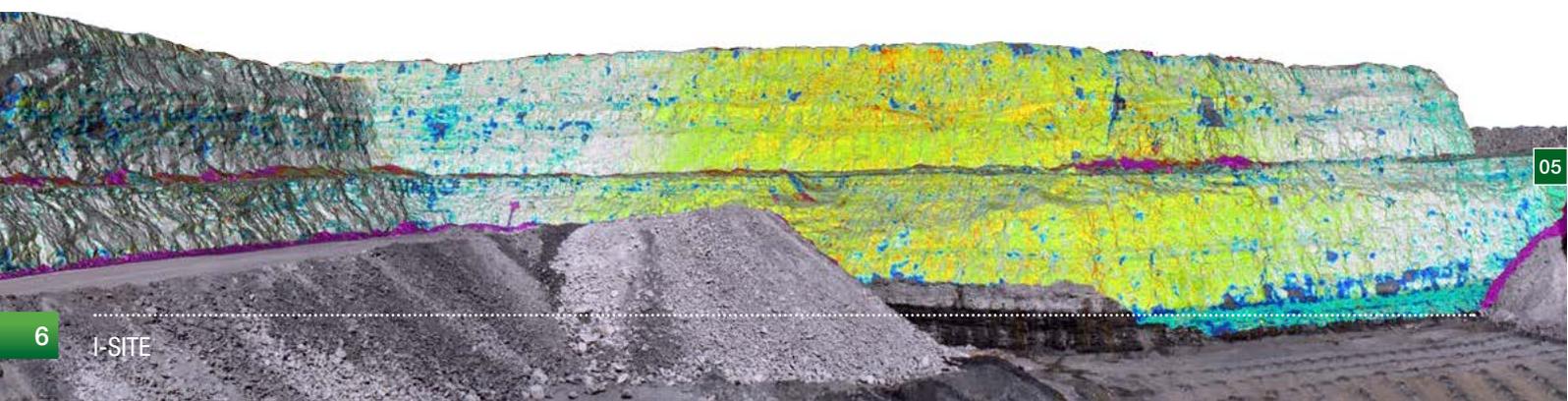
## Beneficios

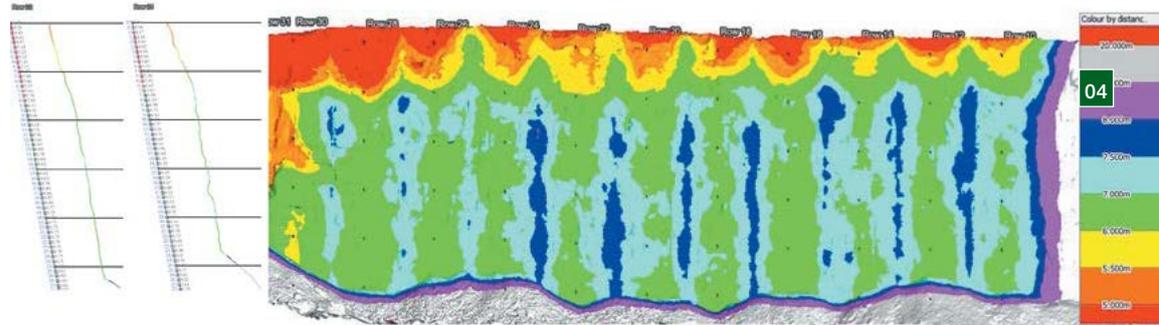
El escáner láser I-Site 8820 con juego de montaje para vehículo se usa ahora al máximo de su potencial. Se han notado mejoras significativas en los levantamientos diarios:

- > Precisión actualizada con modelos según lo construido y de vacíos
- > Levantamientos de fin de mes rápidos y precisos
- > Escaneos de pared vertical para delineamiento geológico
- > Determinación y optimización del espacio libre para hoyos de perforaciones y voladuras
- > Monitoreo de deformaciones

La operación de campo de I-Site se vincula directamente en los vehículos de exploración RTK GPS en el área de proceso. Es fácil ver lo que se escaneó e identificar áreas en donde se necesita más información. Esta retroalimentación en vivo elimina la necesidad de que los topógrafos vuelvan al campo a capturar más datos.

'La facilidad de uso y la velocidad fueron características destacadas. Un diferenciador clave fue la distancia desde la que pudimos escanear, lo cual elimina los riesgos de seguridad que suponen los métodos de levantamiento tradicionales.'





## Versatilidad

El personal de Rix's Creek también usa el sistema I-Site para calcular desviaciones entre el diseño de sondajes y el escaneo de pared vertical. Su enfoque innovador impide la sobrecarga de material cerca del frente de la pared vertical, lo que daría lugar a la aparición de caída de rocas.

Las herramientas de corte en I-Site Studio 6 simplifican esta tarea al permitir la visualización de ciertos elementos en la vista de corte mientras que otros permanecen sin cortar.

El uso del sistema, montado tanto en un trípode como en un vehículo, permite mayor versatilidad en los puntos de vista de escaneo. La configuración estática brinda el alto nivel de precisión requerida para recolectar datos para monitoreo. Los topógrafos han venido usando el escáner láser I-Site semanalmente para monitorear las áreas de movimiento.

La cámara integrada en el escáner láser I-Site 8820CT ha demostrado ser muy útil para el mapeo geológico, además de ayudar en la visualización y el uso compartido de datos.

La superposición de superficies de diseño o el monitoreo de información en imágenes es una herramienta de comunicación potente para la transferencia de datos.

Rix's Creek ha encontrado en el escaneo láser de I-Site una solución fácil de usar; asimismo, el procesamiento con el software I-Site Studio demostró ser muy intuitivo. La retroalimentación de la operación es positiva y los topógrafos esperan automatizar aún más los flujos de trabajo.

*Agradecimientos a  
Chris Moy, Superintendente de  
Servicios Técnicos  
Tim Gentle, Topógrafo  
Rix's Creek*

- 01 Se previsualizan los escaneos en tiempo real en la tableta
- 02 Retroalimentación en vivo de la cobertura del escaneo para un levantamiento eficiente
- 03 Superficies de diseño superpuestas sobre las imágenes del escáner láser
- 04 Las herramientas de corte de I-Site Studio permiten seccionar los elementos selectivamente en la misma vista, lo cual revela desviaciones entre el diseño de sondajes y el escaneo de pared vertical.
- 05 Escaneo de deformaciones con superposición fotográfica que revela movimiento e historial de desprendimiento de rocas

## Herramientas del Coordinate System (sistema de coordenadas)

I-Site Studio 6.1 incluirá nuevas herramientas en el Coordinate System que permitirán a los usuarios transformar datos entre diferentes sistemas de coordenadas.

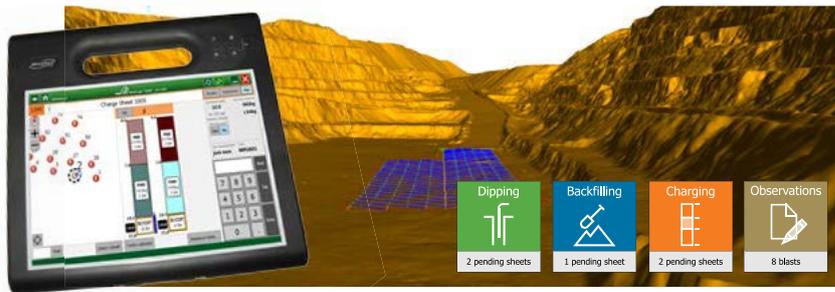
Establecer un sistema de coordenadas permite al usuario importar datos directamente a I-Site Studio usando las coordenadas de la plantilla específica de la mina.

I-Site Studio 6.1 se lanzará en Julio.

Se puede encontrar más información sobre I-Site Studio en [www.maptek.com/studio](http://www.maptek.com/studio)

# Ágiles y veloces servicios de gestión y diseño de voladuras

Por medio de la conexión y visualización inmediata de datos, Maptek™ BlastLogic™ ajusta el enfoque del tiempo de ingeniería en el diseño, el seguimiento del cumplimiento con lo dispuesto en la planificación y las mejoras al proceso.



Maptek™ BlastLogic™ es un sistema avanzado de diseño y gestión de perforación y voladuras que se utiliza con confianza en los ambientes de producción más exigentes.

Los usuarios obtienen acceso inmediato a los datos operativos a través de interfaces con sistemas de navegación de perforaciones y la solución BlastLogic Field Tablet.

En muy pocos sitios se cuenta con datos precisos y actualizados a disposición en todo el proceso de perforación y voladura. Quienes los tienen no siempre pueden aprovecharlos, lo cual restringe efectivamente las mejoras.

Los sistemas estáticos tradicionales crean una gran sobrecarga a los ingenieros para poder cotejar, revisar y manipular datos para lograr un diseño eficiente. Los errores se filtran fácilmente y crecen en tamaño y complejidad si no se los revisa.

Las consecuencias son, por lo general, costosas. Las dificultades para comprender objetivamente la causa raíz pueden dar lugar a una división entre los departamentos funcionales.

Los requisitos fundamentales de cualquier proceso de perforación y voladura son la identificación rápida de problemas en los hoyos, la gestión veloz y flexible de las excepciones, y la capacidad para actualizar planes sobre la marcha sin interrumpir ni entorpecer las actividades de la cuadrilla de voladuras.

Solo BlastLogic vincula el diseño con la geología y permite una comparación en paralelo de múltiples escenarios de diseño con fragmentación, vibración y sobrepresión. Esto informa al proceso de toma de decisiones en etapas críticas que afectan los costos, la productividad y la seguridad.

¿Qué sucede si los ingenieros no tienen tiempo para revisar el rendimiento de la perforación o para las evaluaciones de control y aseguramiento de la calidad? ¿O si se ha comenzado a cargar los hoyos al mismo tiempo que se realiza la revisión?

Con BlastLogic, los planes de carga inicial se actualizan automáticamente en las tabletas de campo una vez que los datos de perforación se validan o que se cotejan los datos de control y aseguramiento de la calidad (QA/QC). Esto significa que la cuadrilla de voladuras puede comenzar la carga de los hoyos mientras los ingenieros pueden hacerles llegar diseños actualizados en cualquier momento sin interrupciones al flujo de trabajo.

---

'Reducir el tiempo de preparación de los hoyos para QA/QC y la carga implica más bombas en el campo, lo cual aumenta la producción'.

---

Con BlastLogic, todos los datos asociados con la voladura se almacenan de manera centralizada, lo que permite que múltiples minas y usuarios accedan a ellos. La transferencia de tareas técnicas o

el uso compartido de información entre los departamentos de geología, geotecnia, planificación de minas, levantamiento y operaciones es transparente e integrada.

Tanto en la nube como en las instalaciones, BlastLogic ofrece opciones de implementación a escala y solo requiere conectividad 3G.

Unir datos que estaban dispersos optimiza las tareas de generación de informes. Y lo que es más importante, se puede confiar en la integridad de los datos. Los informes resumidos sobre voladuras, las estadísticas de perforación, la ubicación de las cargas, las mediciones en el campo y los videos cierran el ciclo de diseño y desempeño.

BlastLogic ofrece un mecanismo para catalogar las voladuras y detectar patrones sutiles a lo largo del tiempo. A través del análisis de voladuras en 3D y de los datos tabulares, cada mina puede personalizar los factores utilizados para medir y monitorear el rendimiento de voladuras.

Los ingenieros pueden relacionar con rapidez el rendimiento – como velocidades de excavación, vibración medida, sobrepresión, movimiento de voladuras, fragmentación o rendimiento total de trituración – con el diseño de voladura y la precisión de su ejecución.

Esta información permite que los ingenieros piensen en qué instrumentos se deben ajustar para lograr mejoras en el diseño y el proceso. Con BlastLogic, la tensión entre diversos objetivos de voladura puede equilibrarse con mano experta.

Las operaciones deben ser ágiles para poder adaptarse a los cambios en el panorama de los negocios. Recolectar y mantener datos actualizados al minuto durante las operaciones de perforación y voladura requiere soluciones conectadas e integración entre procesos.

Se puede encontrar más información en [www.maptek.com/blastlogic](http://www.maptek.com/blastlogic)

# Monitoreo subterráneo seguro y confiable

Maptek™ Sentry lleva la seguridad de la detección remota y la confiabilidad de la tecnología de escaneo láser al monitoreo subterráneo.

Los desplazamientos subterráneos se monitorean tradicionalmente con dispositivos de medición puntual como extensómetros. Sin embargo, sólo se mide una dimensión y se monitorea el comportamiento en un área pequeña. La medición manual tampoco es práctica ni segura. Además, puede interrumpir las operaciones mineras.

La detección remota con Maptek™ Sentry es un método práctico, rentable y seguro para monitorear el movimiento de masas de roca y de estructuras de soporte en minas subterráneas.

Sentry combina datos provenientes de los escáneres láser Maptek™ I-Site™ de las series 8820 y 8200 con un software sofisticado para rastrear y analizar el movimiento a lo largo del tiempo. Las imágenes en escala de grises basadas en la intensidad permiten que el sistema opere en ambientes con poca luz como los subterráneos y en la noche.

Sentry permite mejorar la seguridad en el subsuelo mediante la detección temprana del movimiento.

El movimiento en secciones completas de una mina puede visualizarse y revisarse a través de videos secuenciales altamente detallados.

El escaneo por láser de Sentry es el método más eficiente para monitorear el movimiento de techo. Esto puede hacerse regularmente sin depender de largas interrupciones en el frente.

La detección remota es rápida, rentable y práctica para implementar. Los dispositivos de medición manual están sujetos a los cambios de comportamiento bajo tierra y son difíciles de usar en ambientes oscuros, húmedos y llenos de polvo.

El monitoreo regular es crítico para balancear la producción continua ante el riesgo de demoras importantes.

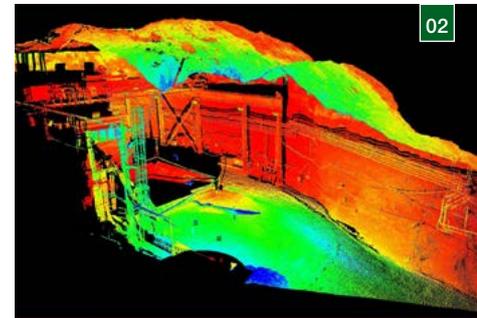
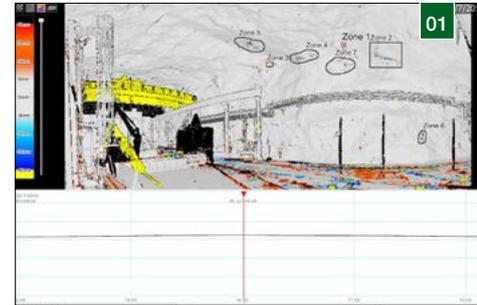
Los problemas pueden identificarse tempranamente para permitir tomar medidas correctivas antes de que un inconveniente menor se convierta en una falla de relevancia.

Las operaciones subterráneas pueden aplicar las soluciones de imágenes espaciales I-Site a todas las tareas de levantamiento del desarrollo, escaneo de rebajes y generación de informes de conformidad. Las aplicaciones de levantamiento incluyen la ubicación del final de un frente y la alineación de frentes, el manejo de espacio libre y su conformidad con el diseño, y la exfoliación y el desprendimiento en paredes.

- > Rastrea y emite alarmas acerca del movimiento y la estabilidad de la superficie subterránea
- > Monitorea zonas con alto tránsito de personal
- > Identifica el movimiento a través de múltiples zonas y establece los límites de notificación por correo electrónico
- > Visualiza los datos en tiempo real para predecir fallas potenciales
- > Analiza las tendencias y realiza un análisis geotécnico para ver las medidas de seguridad
- > Utiliza datos del escaneo láser para aplicaciones de levantamiento y mapeo geotécnico

Si se interrumpe una tarea de monitoreo o si el escáner láser I-Site es retirado para usarlo en otras tareas de levantamiento, Sentry puede retomar esas tareas sin perder el historial de monitoreo.

Los datos de Sentry ofrecen a los ingenieros geotécnicos y de estabilidad de rebajes un mayor conocimiento del comportamiento de la masa de roca. Sentry puede rastrear el movimiento que da lugar a desprendimiento de rocas y ofrecer información cuantitativa sobre el volumen del desprendimiento de rocas.



01 Escena subterránea que revela zonas de interés específico en Sentry

02 Datos de un escaneo subterráneo llevados a I-Site Studio

Las herramientas analíticas de Sentry permiten la comparación histórica de lecturas puntuales. Los resultados pueden mostrarse en un gráfico de velocidad o en un mapa de distancia. Los volúmenes de materiales desplazados como resultado de fallas pueden cuantificarse.

La precisión, la facilidad de uso y su bajo consumo de energía hacen de Sentry una opción atractiva sobre el resto de los sistemas de monitoreo subterráneo.

Se puede encontrar más información en [www.maptek.com/sentry](http://www.maptek.com/sentry)

# Programación evolucionaria

Maptek™ Evolution está a la vanguardia en lo que respecta a la creación de programas optimizados para operaciones complejas en el mundo real.

Maptek™ Evolution usa un enfoque evolucionario de programación para liberar el valor en un modelo de recursos. Recabar datos y analizarlos para preparar modelos implica un gran esfuerzo, por eso aprovechar los datos difíciles de obtener para su optimización tiene sentido.

Evolution permite integrar los residuos y el transporte en un programa completamente auditable que optimiza el valor neto actual del proyecto. Su ambiente intuitivo y flexible permite volver a ejecutar programas en respuesta a cambios en los materiales o en las condiciones del mercado.

## Evolution 4.5

La última tecnología de visualización 3D de Maptek constituye un recurso de vital importancia para los clientes. Evolution 4.5 proporciona mayor usabilidad en Evolution Origin, nuevas herramientas en Evolution Strategy y una conexión superior con Maptek™ Vulcan™.

---

Un nuevo motor de gráficos de alto rendimiento mejora la visualización y la manipulación de modelos de bloques muy grandes, incluidas grandes cantidades de sólidos atribuidos.

---

Los planificadores de minas cuentan con una vista 3D integral del sitio de una mina mediante la presentación simultánea de modelos con múltiples tajos, botaderos, redes de transporte y topografía.

**Evolution Strategy** aplica técnicas de limitación inteligente para la programación de minas complejas con múltiples modelos y procesos. Strategy presenta el panorama general y además maneja detalles de estimaciones variables de precios y costos, además de factores de recuperación.

Con Evolution 4.5, los usuarios pueden apuntar a combinaciones específicas de limitaciones para contaminantes al tiempo que maximizan el valor y emprenden una optimización de leyes de corte. Los diagramas e informes interactivos presentan los programas exportados a través de múltiples elementos y procesos.

- > Rastrea e informa múltiples elementos y contaminantes por proceso y/o destino
- > Diseña y modela pilas de almacenamiento con toneladas y leyes
- > Especifica leyes de corte mínimas globales para evitar la interpolación en partes inconsistentes (intervalos de leyes) del modelo de bloques
- > Limitaciones mínimas (suave) y máximas (dura) de acumulación por proceso
- > Los usuarios definen la política fija de ley de corte (total o parcial) y el proceso de optimización luego determina la mejor secuencia de extracción para la política

**Evolution Origin** maneja la programación de tajos abiertos para transporte, relieve de escombros y optimización de mezclado para minimizar los costos de transporte en las etapas iniciales. Es ideal para sitios que requieren una programación detallada de la vida útil de la mina hasta una planificación de mediano plazo (18 meses).

En Evolution 4.5, una limitación máxima por etapa, grupo y/o período manipula la creación de secuencias temporales a través del modelo. Especificar múltiples tipos de camiones para la misma zona minera permite explotar diferentes tipos de materiales con diferentes equipos. Los usuarios pueden arrastrar y soltar una red de transporte creada en Vulcan para configurar automáticamente la red del programa. Los calendarios ahora admiten la programación con múltiples flotillas de excavadoras.

**Las preferencias personalizadas** para los proyectos incluyen unidades imperiales o métricas. Las unidades de transporte reflejan con precisión la velocidad y el consumo de combustible. La especificación de cifras decimales y de unidades monetarias persiste a través de los programas, los diagramas y los informes. La selección de color mejorada incluye mapeo inverso automático y rangos de colores no lineales y combinados.

Para más información visite [www.maptek.com/evolution](http://www.maptek.com/evolution)

Se planea lanzar dos nuevos módulos en 2016.

**Evolution Epoch** aplicará tecnología de optimización de transporte y mezclado para la programación a corto plazo de minas estratigráficas y metalíferas.

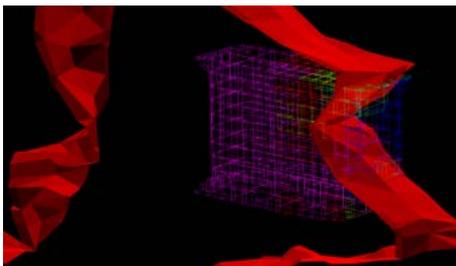
**Evolution Phase** automatizará la manipulación de envoltentes óptimos desarrollados en la optimización de tajos. Los usuarios pueden ajustar, dividir y combinar las envoltentes y escribir nuevos códigos de etapa en el modelo. Estas nuevas etapas luego pueden probarse para mejorar el valor neto actual mientras se obtienen perfiles prácticos de minería.

# Herramientas de control de leyes bajo tierra

Eagle Mine ha desarrollado un método eficaz y preciso para estimar leyes de rebaje mediante la aplicación innovadora de las herramientas de control de leyes de Maptek™ Vulcan™.

Lundin Mining es una compañía de explotación de metales de base diversificada, con operaciones y proyectos en Chile, Portugal, España, Finlandia, la República Democrática del Congo y los Estados Unidos, en las cuales produce cobre, zinc, plomo y níquel.

Una de sus minas, Eagle Mine, ubicada en la Península Superior de Michigan, es una mina subterránea de níquel y cobre de alta ley que emplea técnicas de excavación de hoyos largos para recuperar el mineral.



Eagle Mine es la primera mina en obtener un permiso en virtud del *Apartado 632 de la Ley de Explotación de Minerales No Ferrosos*. Maptek™ Vulcan™ ha sido usado en Eagle Mine desde el inicio de las operaciones en 2014. Vulcan es utilizado por todos los departamentos de servicios técnicos, incluidos los de ingeniería y geología.

El máximo desafío para el equipo de servicios técnicos era estimar con precisión las leyes de rebaje usando el modelo de vida útil de la mina para una planificación de corto plazo. No se disponía de un modelo de corto plazo que ayudara a predecir las leyes que incluían datos de muestra de producción.

La mina debía producir un modelo de bloques sobre la marcha que delineara las zonas de ley superior además de los cambios litológicos con un rebaje simple. Los ingenieros también querían determinar los perfiles de rebajes explotables basados en los precios actuales del metal.

En lugar de intentar desarrollar un modelo de corto plazo, Eagle Mine decidió adaptar las herramientas de control de leyes de Vulcan. Este enfoque permitió el uso de la mayor parte de los datos actuales de producción y exploración para generar el modelo.

Las preferencias avanzadas permiten que la mina combine los dominios litológicos con archivos de estimación de bloques para ofrecer más opciones al estimar bloques. El uso del scripting de Lava también aporta grandes beneficios al control de leyes, ya que permite una mayor automatización del proceso al generar los modelos de bloques.

A medida que las operaciones de extracción y de perforación de pozos de relleno avanzan, pueden modificarse las zonas masivas y semimasivas de sulfuros de un rebaje. La importación de todos los nuevos datos a medida que se recolectan permite el cálculo inmediato de resultados.

Una vez que se generó un modelo para un rebaje, pueden crearse varios informes para almacenar datos de bloques de leyes en bases de datos de resultados.

---

Los resúmenes de dilución informan el tipo principal de material y separan el desecho con un informe de leyes por tonelaje.

---

La herramienta de informes de materiales es muy útil. Los informes pueden generarse inmediatamente después de la creación de un bloque de leyes y personalizarse para gerentes, expertos en metalurgia, ingenieros y geólogos. El informe de clasificación resume las toneladas y las leyes para cada rebaje.

Los informes de dilución ayudan a Eagle Mine a planificar cambios metalúrgicos y litológicos en un rebaje, lo que a su vez permite la preparación del molino para productos diferentes.

Las voladuras por rebaje y sus modelos correspondientes pueden guardarse en una base de datos que almacena todas las estadísticas de bloques de leyes. Esta base de datos luego se exporta al formato Microsoft® Excel y se incorpora a la presentación de informes de fin de mes o se agrega a los informes de rebajes.

Las ubicaciones puntuales para cada bloque de ley también se almacenan en la base de datos de resultados para que el bloque de leyes pueda verse en cualquier momento. Esto ayuda a resolver cuestiones que pueden surgir acerca de rebajes individuales.

Las herramientas de control de leyes de Vulcan ofrecen a Eagle Mine un método práctico y confiable para identificar el mineral y el desecho y para manejar la producción con eficacia.

*Agradecimientos a  
Lars Olaussen, Geólogo de minas  
Eagle Mine*



# Asociaciones con universidades

Maptek invierte en la próxima generación de ingenieros y geólogos, proporcionando software y capacitación adaptados tanto a las necesidades de las universidades como de la industria.

## Universidad de San Luis Potosí



La Universidad de San Luis Potosí, en México, está incorporando el software Vulcan en su currículo académico. La Facultad de Ingeniería ha contribuido con los sectores de investigación, industria, agricultura, construcción y minería durante muchos años. Los logros profesionales de los graduados demuestran la calidad de su educación.

Los comentarios de los graduados confirman que los empleadores exigen el conocimiento de tecnología informática, de modo que puedan capturar, organizar, analizar y presentar los datos obtenidos en el campo. Vulcan fue identificado como uno de los productos de software más populares.

El curso de Ingeniería Geológica también busca la acreditación ante la Unión Europea, por lo tanto, el programa académico está en ajuste continuo. Vulcan se implementó cuando se actualizó el software que se enseñaba en las materias de computación aplicada. Comparado con otros tipos de software, Vulcan demostró ser de fácil uso y tener mejores herramientas de manipulación de gráficos.

La presentación de Vulcan permite a los estudiantes tener un panorama general de las herramientas disponibles en el sector. Los estudiantes mejoran su desarrollo profesional y tienen una ventaja al buscar oportunidades laborales.

---

‘Estamos muy entusiasmados con esta integración en nuestro programa y con el acceso a licencias educativas. Creemos que será una asociación beneficiosa con Maptek’.  
Profesor Jorge Aceves

---

## Universidad Pedro de Valdivia



En mayo, Maptek condujo la capacitación en minería subterránea para 23 estudiantes iniciales y avanzados de Ingeniería Civil y Minera de la Universidad Pedro de Valdivia, en Chile.

---

‘Nuestra universidad tiene el compromiso de capacitar a los futuros profesionales en todas las áreas’.  
Profesor Héctor Araya

---

La capacitación se centró en la planificación y el desarrollo de minas y en la evaluación de recursos y reservas para preparar a los estudiantes para su futuro como profesionales. Los datos de contratación sugieren que las empresas prefieren ingenieros capacitados en Vulcan.

La universidad desea enseñar los últimos avances en ingeniería e innovación tecnológica.

La presentación de nuevo software, métodos y equipos es indispensable para brindar a los estudiantes adecuados conocimientos y experiencias. Aquellos graduados que comprenden la tecnología Vulcan están en buena posición para aprovechar las vacantes y promociones.

## Universidad Andrés Bello

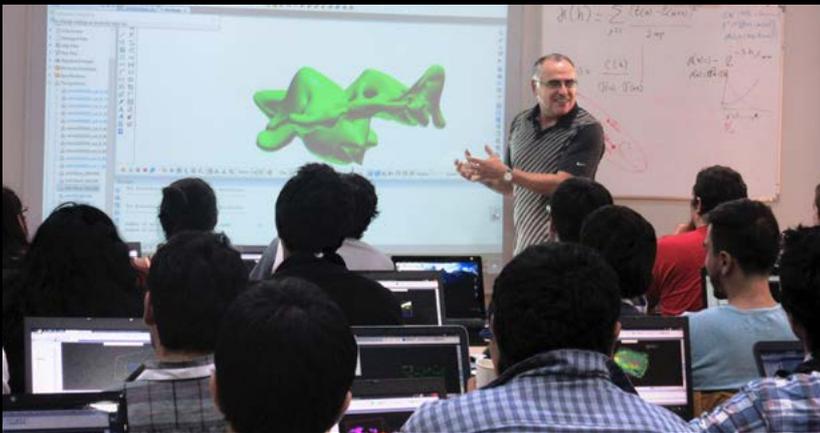


En mayo, Maptek Sudamérica dictó una clase magistral para 35 estudiantes del último año de Geología de la Universidad Andrés Bello, en Chile. El foco estaba puesto en Sentry, Vulcan 10, el modelado geotécnico con Vulcan e I-Site Studio, el modelado implícito y el modelado geológico 3D.

---

‘Esta demostración iluminó a los estudiantes respecto de las herramientas disponibles para la captura de datos geológicos y el modelado de litologías, estructuras y flujos de agua’.  
Profesora Regina Toloza

---



La demostración de modelado geológico 3D recibió un aplauso entusiasta de la audiencia

## Universidad de Concepción

En abril, Maptek organizó una clase magistral en su oficina de Viña del Mar para 53 estudiantes de quinto y sexto año y graduados de Geología de la Universidad de Concepción, Chile.

El objetivo principal era exponer a los estudiantes a las herramientas de geología Vulcan. Un breve tutorial sobre geoestadística explicó la teoría por detrás del software.

Diferentes ejercicios prácticos demostraron el alcance de Vulcan para la geología y permitieron a los estudiantes aplicar una parte de sus conocimientos.

Es una ventaja para los estudiantes terminar su curso con un conocimiento básico de Vulcan. Los maestros y los estudiantes siempre dan la bienvenida a nuevas oportunidades de aprendizaje práctico.

Los temas incluyeron el modelado geológico, el modelado implícito y una muestra de las nuevas herramientas de Vulcan 10, como el modelado geológico 3D.

Durante las sesiones dirigidas por Marcelo Arancibia, Gerente General de Maptek Sudamérica, los estudiantes tuvieron experiencia práctica con la tecnología de levantamiento I-Site.

'Conocer Vulcan es una ventaja para los graduados en sus futuras carreras'.  
Profesora Fernanda Alvarez

## Calendario de Maptek

### 2016

#### Junio 8 - 11

Reunión Internacional de Minería Zacatecas  
Zacatecas, México - Stand 6

#### Junio 9 - 10

Expo de Minería en Elko  
Elko, Nevada - Stand 110

#### Junio 16 - 18

Euromine Expo 2016  
Skelleftea, Suecia

#### Agosto 17 - 20

México Minergy 2016  
Cancún, México - Stand 240

#### Agosto 24 - 27

5to Congreso - Tendencias de la Actividad  
Minera en México  
Durango, México - Stand 14

#### Agosto 30 - Septiembre 1

Switch on Innovation  
Conferencia de Tecnología a cargo de  
Maptek África  
Johannesburgo, Sudáfrica

#### Septiembre 6 - 8

Conferencia de Estabilidad de Declives  
en la Minería para Asia Pacífico  
Brisbane, Queensland

#### Septiembre 14 - 16

ExpoMina Perú 2016  
Lima, Perú

#### Septiembre 14 - 16 -

Conferencia Internacional de Topógrafos  
Mineros  
Brisbane, Queensland

#### Septiembre 26 - 28

MINExpo 2016  
Las Vegas, Nevada

#### Octubre 16 - 19

XVIII Congreso de Geología  
Lima, Perú

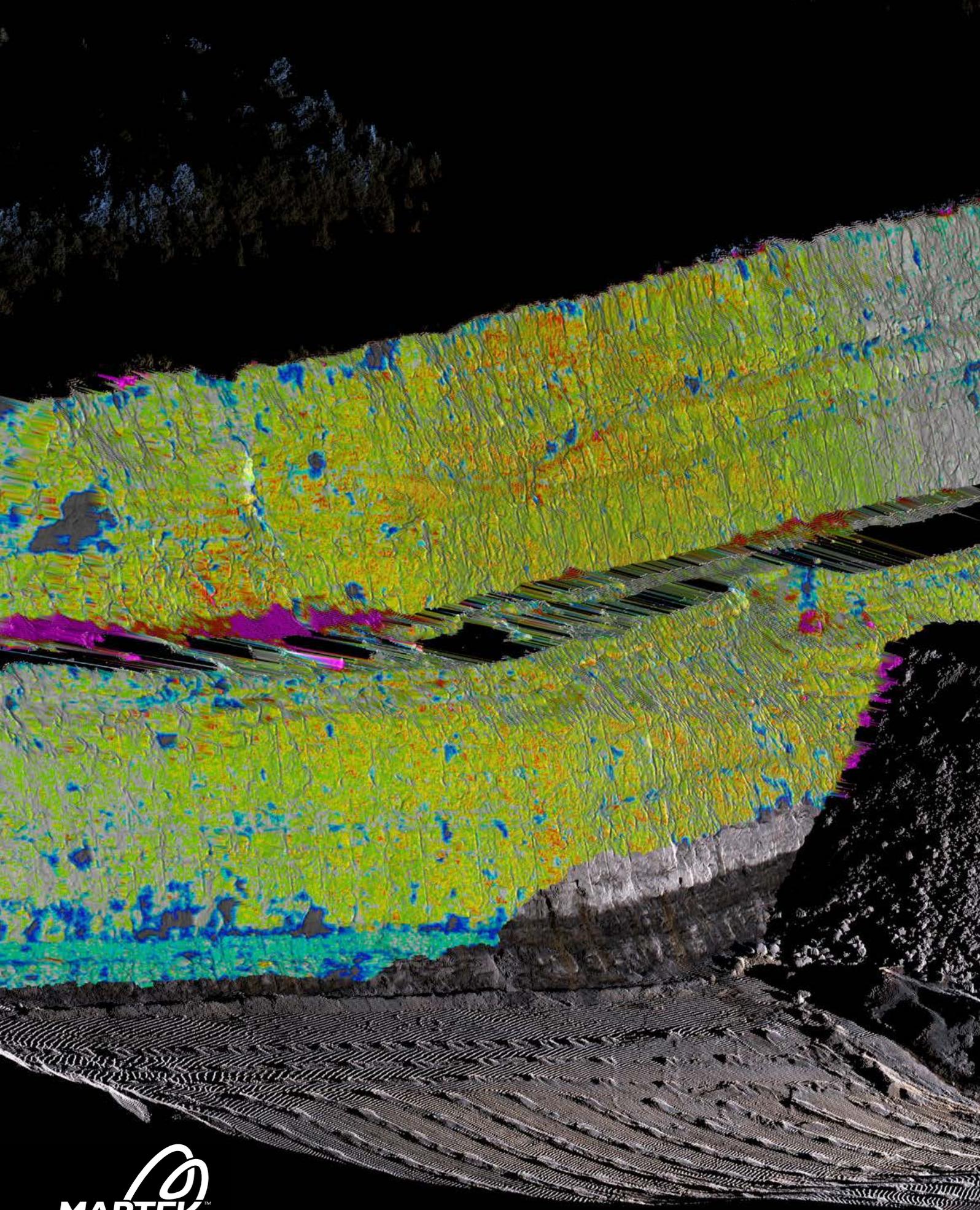
#### Octubre 25 - 28

XII Seminario Internacional de Minería Sonora  
Hermosillo, Sonora, México - Stand 285



**Switch on Innovation**  
en la Conferencia de Tecnología Maptek 2016

Agosto 30 - Septiembre 1  
Johannesburgo  
[www.maptek.com/africa2016](http://www.maptek.com/africa2016)



[www.maptek.com/cl](http://www.maptek.com/cl)

El boletín Maptek Forge es publicado cada trimestre. Puede recibirlo por correo postal o por vínculo al sitio web de Maptek enviado por correo electrónico. Envíe un correo electrónico a [forge@maptek.com](mailto:forge@maptek.com) para suscribirse o avisar sobre cambios a los detalles de contacto. Se pueden reproducir los artículos con reconocimiento. ©2016 Maptek.