

## MODELAMIENTO 3D MÁS EFICIENTE

**Marcelo Arancibia, Vicepresidente Senior de Maptek Sud América describe una técnica para aumentar la productividad en la generación de modelos geológicos 3D para grandes y complejos yacimientos metalíferos.**

En abril se presentó el método de Modelamiento Geológico Ajustado en la Conferencia de Usuarios de Australia el cual hace uso de las actuales herramientas Vulcan y ha sido probado con la ayuda de algunos clientes de Chile.

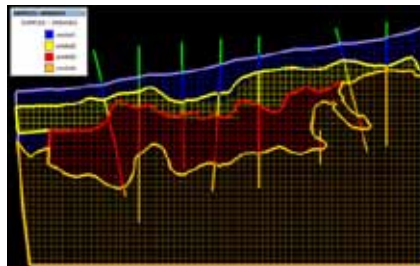
En un caso de estudio se sometió análisis un depósito con cuatro unidades geológicas distintas y 50 secciones geológicas a intervalos de 25m, la mitad de ellas, perpendiculares a las otras. El estudio comparó las distintas técnicas tradicionales y evaluó los resultados contra el método de Modelamiento Geológico Ajustado.

Para generar modelos de sólidos se utilizan diversas técnicas tradicionales como los modelos 2D de extrusión de sólidos; modelos de sólidos 2.5D manuales conectando las secciones; modelos de sólidos 3D inclusivos manuales observando las intersecciones de sondeos; modelos de sólidos 3D exclusivos manuales para paredes totalmente compartidas entre

sólidos adyacentes; y modelos de sólidos 3D matemáticos implícitos. Pese a que se asume que los modelos matemáticos son automáticos, para controlar la geología es necesario utilizar líneas, puntos y polígonos definidos por los Geólogos.

Para construir los sólidos 3D con técnicas tradicionales para el caso de prueba se necesitó un mes. Con la nueva técnica, los mismos modelos 3D se confeccionaron en 20 minutos.

El modelamiento está basado en datos de observaciones recogidas de mapeos o registros geológicos. La interpretación de secciones y/o planos siempre refleja el conocimiento geológico del depósito.




**El geólogo siempre tiene en mente una imagen tridimensional – incluso sin un computador.**

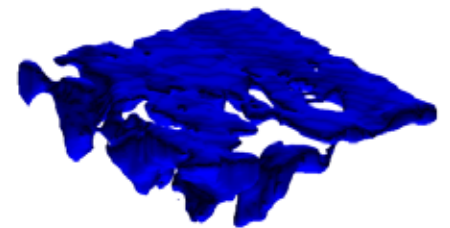
Los geólogos transforman los datos de sondaje en datos ‘duros’ de intersección para generar líneas o secciones – polígonos de control geológico. Dichas secciones pasan a ser la información base sobre la cual opera la técnica de Modelamiento Geológico Ajustado. No es necesario crear sólidos como punto de partida.

Las herramientas para modelos de bloques desarrolladas para la estimación de recursos y la posterior evaluación de reservas también se utilizan para generar, directamente a partir de los datos geológicos, los modelos de sólidos y/o de superficie representativos del yacimiento.

Entre las técnicas para efectuar la estimación de dominios de modelos de bloque se encuentran: la estimación de indicadores continuos y/o categóricos; simulación de indicadores continuos o categóricos; simulación pluri-gaussiana; y simulación gaussiana truncada.

El poblamiento del modelo de bloques para el caso de pruebas se efectuó por estimación según el método del vecino más cercano, aunque se podría haber usado cualquier otro método de estimación geoestadística.

Finalmente, se demostró que el Modelo Geológico Ajustado resultante era idéntico al modelo de bloques desarrollado con los métodos tradicionales a partir de sólidos 3D. Los escasos 20 minutos necesarios para confeccionar el modelo demuestran que la nueva técnica es un éxito. 

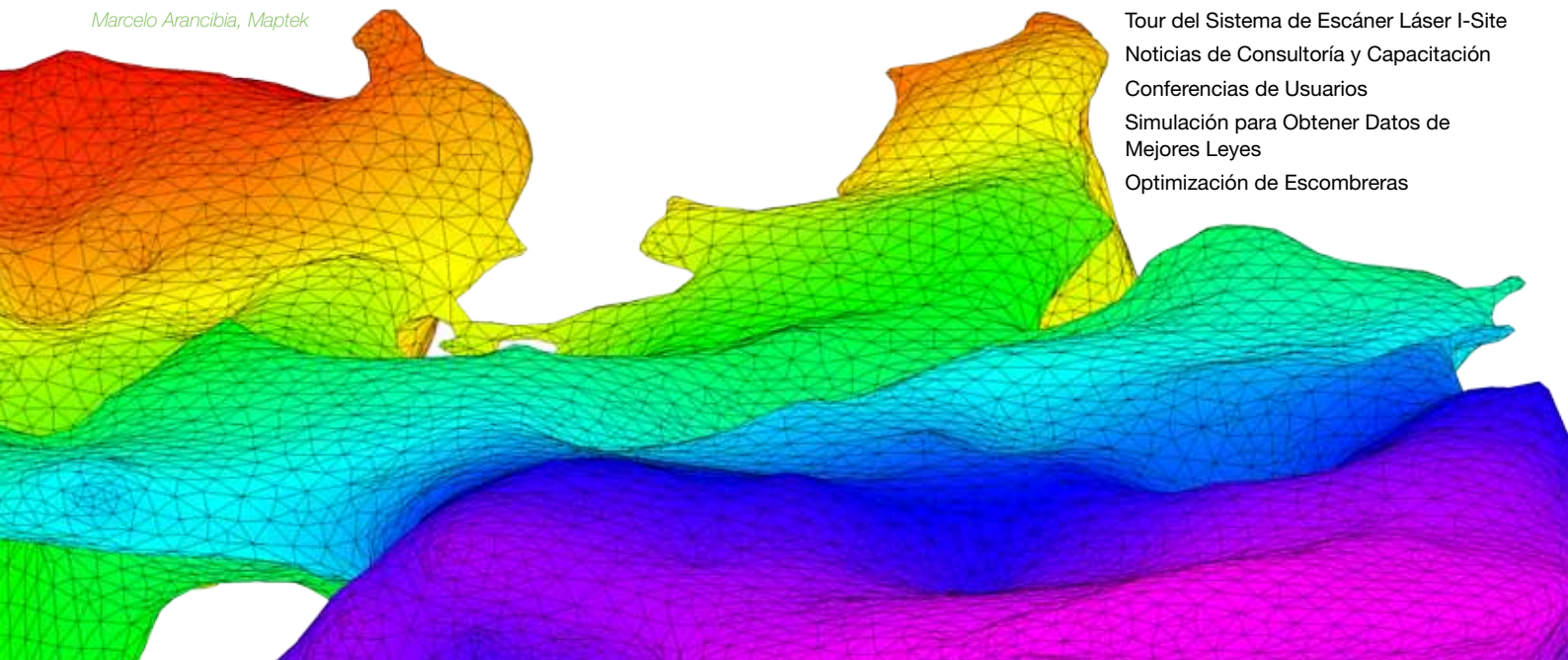


**‘ESTE MÉTODO ES MÁS DIRECTO. EL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO INNATO SE INCORPORA INMEDIATAMENTE AL MODELO DE BLOQUES.’**

*Marcelo Arancibia, Maptek*

### > En esta edición

- Stope Optimiser Subterráneo
- Tour del Sistema de Escáner Láser I-Site
- Noticias de Consultoría y Capacitación
- Conferencias de Usuarios
- Simulación para Obtener Datos de Mejores Leyes
- Optimización de Escombreras



# VULCAN AYUDA A PERFILAR TANAMI

## Newmont Asia Pacific acaba de probar el nuevo módulo Stope Optimiser de Vulcan en los escenarios operacionales de Tanami en los Territorios del Norte de Australia.

La minería del oro partió a comienzos del siglo XX y, más tarde, se reanudó hacia fines de la década de los 80. La producción actual procede del yacimiento subterráneo Callie. Las actividades de exploración y los estudios de factibilidad continúan mientras Newmont busca oportunidades para prolongar el ciclo de vida de la mina.

A comienzos de 2011, el equipo de planificación minera de Newmont utilizó Vulcan Stope Optimiser, incorporado en Vulcan 8.1, para evaluar el impacto que podrían tener las variaciones de leyes de corte en los planes de expansión del yacimiento.

Newmont desea construir un pozo de extracción en Tanami que permitiría a la operación reducir la ley de corte a la cual se extraen los rebajes. Al mejorar las economías de escala y solucionar los problemas de arrastre y transporte será posible extraer más material de la mina.

Se espera que la construcción de un pozo de extracción en el yacimiento principal de Callie permitirá reducir la ley de corte cerca de **0.5 g/t**.

El Stope Optimiser se usó en el proceso de evaluación del nuevo pozo de extracción, en cuanto a la ley de corte y el volumen de mineral recuperado. El módulo permitió una extraordinaria mejora en el

tiempo de obtención de resultados, en comparación al método de diseño manual.

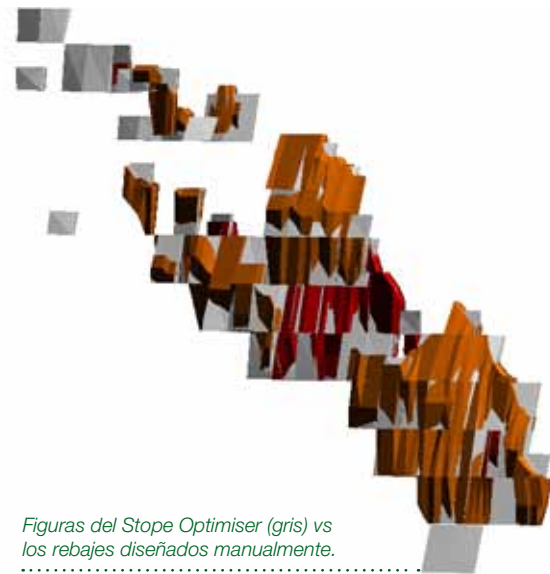
El Stope Optimiser se aplicó a un rango de leyes de corte y a varias configuraciones de formas. Los resultados se tabularon en una hoja de cálculo para obtener los factores de expansión por toneladas y onzas. Estos factores se utilizaron en el programa minero para elaborar rápidas estimaciones de las condiciones de los pozos.

‘La solidez de los resultados nos permitió avanzar sin tener que rediseñar los rebajes manualmente’, afirmó Nadine Wetzel, Ingeniera Senior de Planificación Minera en Newmont.

**‘Éste es un proyecto largo y aún estamos trabajando en él. La rapidez con que recibimos la información ha impedido que el proyecto se retrase. La información que entregan los reportes de Vulcan se puede incorporar a los planes de la mina y también la pueden usar los geólogos.’**

El Stope Optimiser también se aplicó en Villa que es un yacimiento estrecho, tipo veta, cerca de la superficie. Se evaluó un rango de leyes de corte y de anchos mínimos de rebajes. La comparación de resultados en una hoja de cálculo permitió al equipo de planificación minera formarse una idea de la continuidad del yacimiento, en base a una serie de supuestos.

‘Los beneficios del Stope Optimiser son su rapidez, la facilidad con que se pueden modificar los parámetros de diseño y la posibilidad de obtener un resultado repetible siempre con los mismos parámetros. En términos comparativos, si 2 ó 3 ingenieros hicieran este trabajo en forma manual, los mismos parámetros arrojarían distintos diseños. Ya sabemos que Stope Optimiser genera un diseño óptimo’, añadió Wetzel.



Figuras del Stope Optimiser (gris) vs los rebajes diseñados manualmente.

La versión actual del Stope Optimiser es producto del proyecto de investigación PRIMO de AMIRA (ver Forge de septiembre 2010).

Newmont participó en el auspicio de este proyecto y ahora se encuentra auspiciando el proyecto P1037 de AMIRA cuyo objetivo es continuar con el desarrollo de la herramienta Stope Optimiser. Newmont está aportando experiencia y sugerencias al equipo del proyecto de investigación y espera contar pronto con los resultados de la siguiente etapa.

Gracias a  
Nadine Wetzel  
Ingeniera Senior de Planificación Minera  
Newmont Asia Pacific

Presentado en la Conferencia de Usuarios de Australia, abril 2011

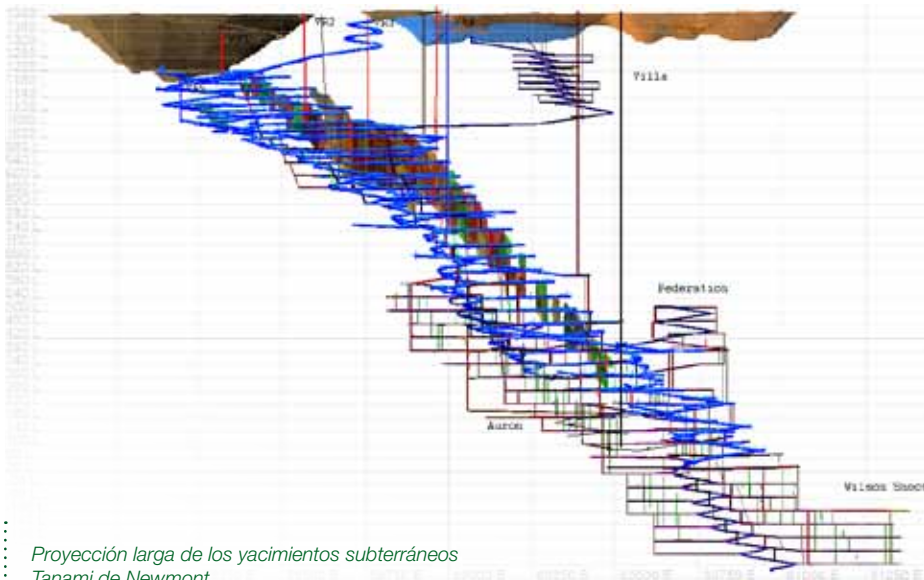
### EL STOPE OPTIMISER de VULCAN

lee un modelo de bloques de Vulcancon información de leyes o económica, aplica un marco de rebaje y de restricciones geométricas y crea una serie de perfiles de rebaje explotables. Éstos se resumen en un registro de optimización e informe de reservas.

Vulcan Stope Optimiser ofrece funciones 3D completas en la generación de formas de rebajes y en el análisis de modelos de bloques sin digitalización manual. Y, como el cálculo de reservas está incorporado, no se necesitan iteraciones para producir la forma óptima de rebaje 3D. El tiempo de diseño de rebaje se reduce en casi 98%, frente al diseño manual. La productividad aumenta notablemente.

La integración 3D de Vulcan elimina las restricciones 2D de cortes cruzados y permite hacer múltiples corridas para analizar distintos escenarios del tipo ‘que-pasa-si’. La visualización de la pared superior y del bloque inferior permite al planificador influenciar en el diseño final del rebaje.

Más información sobre Vulcan Stope Optimiser se puede encontrar en [www.maptek.com/vulcan8.1/](http://www.maptek.com/vulcan8.1/)



Proyección larga de los yacimientos subterráneos Tanami de Newmont.

# MAPTEK CONDUCE SOLUCIONES TOPOGRÁFICAS

**Maptek ha llevado I-Site a través de toda América del Norte demostrando las funciones del escáner en un vehículo especialmente diseñado para esto.**

En noviembre de 2010, el Gerente de Servicios I-Site, Scott Schiele, comenzó a planificar la adquisición de un vehículo para exhibir el sistema de escáner láser I-Site. Su objetivo era permitir que los clientes y potenciales clientes observaran el I-Site en acción en sus propias operaciones y demostrarles los beneficios que podía representar para ellos.

Maptek dio a conocer la camioneta I-Site en febrero de 2011, en la Expo SME, en Denver, Colorado y que despertó gran interés, a raíz de lo cual, Maptek debió llevar el I-Site a una gira.

A fines de marzo, y junto a John Dolan y Mike Foster, otros miembros del equipo I-Site, Schiele se embarcó en una gira por cinco estados para visitar minas del oeste de Estados Unidos. El equipo demostró cómo un vehículo equipado con el sistema I-Site logra obtener datos casi instantáneamente utilizando tecnología de escáner láser 3D.

Schiele explica, 'Con el escáner láser I-Site 8800 instalado en una camioneta y con el sistema GPS de alta precisión hemos logrado tener un escaneador móvil completamente integrado. Es como tener una oficina de servicios topográficos sobre ruedas'.

El I-Site 8800 es el primer instrumento de medición que combina escáner láser de largo alcance y fotografía a color panorámica digital a la altísima resolución de 70 megapíxeles.


'La personalización de la camioneta incluyó una pantalla plana de 17" y un laptop que tiene instalado el software I-Site de adquisición de datos de Maptek, el I-Site Studio y un software de GPS, lo cual nos permitió procesar los datos mientras hacíamos un mapeo en terreno.

El flujo de trabajo habitual requiere que los topógrafos recopilen datos en terreno y, luego, volver a su oficina para procesarlos y analizarlos. Suele ocurrir que la falta de cobertura o 'sombras' en los datos no se hace evidente sino hasta la etapa de procesamiento.

Esto implica volver a terreno para llenar los vacíos. El escaneo con el sistema I-Site elimina este segundo viaje; la posibilidad de ver los datos en terreno permite comprobar si el área ha sido adecuadamente escaneada antes de abandonar la zona.

Jon Larson, Gerente General de Maptek para América del Norte, agrega que, en este caso, la clave está en la integración de los equipos, 'Como hemos instalado el I-Site con el I-Site Studio y GPS en un mismo vehículo, ahora podemos mostrarle a la gente cómo pueden adquirir y procesar sus datos en cuestión de minutos', agrega.

'La camioneta nos entrega todas las herramientas para satisfacer las necesidades de levantamiento en terreno del cliente. Nuestro servicio de consultoría incluye conciliaciones de fin de mes, mediciones de pilas, y mapeo de paredes.'

El personal de faena agradeció ver que sus datos podían ser procesados de inmediato en la pantalla plana de la camioneta. También se mostraron videos de sobrevuelos virtuales sobre algunos sectores de cada faena, entregando resultados escaneados en tiempo real. 

Para más detalles, escribir a [info@maptek.com](mailto:info@maptek.com) o visite [www.maptek.com/roadshow](http://www.maptek.com/roadshow)



01



02



03

- 01 Scott Schiele hace una demostración del software I-Site Studio en el vehículo de mapeo móvil.
- 02 Camioneta del I-Site en el Anfiteatro de Red Rocks cerca de Denver, antes de las pruebas en terreno.
- 03 Scott Schiele haciendo una demostración del I-Site 8800 a Ben Beard de Resolution Copper.
- 04 El equipo I-Site: Scott Schiele, James Kenney, Mike Foster y John Dolan.

04

**'ES UNA OFICINA DE SERVICIOS TOPOGRÁFICOS SOBRE RUEDAS...'**

*Scott Schiele, Maptek*



## MAPTEK INDIA

**Maptek ha abierto una oficina en Nueva Delhi para atender el mercado de la minería en India.**

India posee abundantes recursos naturales para consumo interno y exportación, incluyendo áreas aún inexploradas. El desafío que actualmente enfrenta la industria minera es evaluar cuáles son sus capacidades para cumplir con sus metas de crecimiento.

‘Los productos Maptek pueden ayudar a satisfacer las demandas de mejores tecnologías de la industria minera. Considerando la expansión industrial y la urbanización de India, sabemos que éste es un buen momento para ofrecer nuestras soluciones y nuestra presencia local nos permitirá prestar un mejor servicio’, dijo el Gerente General de Maptek, Peter Johnson.

En Australia se ha capacitado a un nuevo equipo para que conozcan a fondo los productos y estándares de prestación de servicios de Maptek.

Praveen Mishra, Gerente Regional, Operaciones en India y Mark Scholes, Gerente de Soluciones de Planificación Minera de Australia, exhibieron los últimos productos y servicios de Maptek en el Simposio Geomintech en Bhubaneswar, realizado en India, en el mes de mayo.

**‘MAPTEK ES SÍMBOLO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SATISFACCIÓN AL CLIENTE. OFRECEMOS LAS APLICACIONES MINERAS PERFECTAS PARA SU FAENA Y GARANTIZAMOS SOPORTE GLOBAL Y LOCAL.’** Praveen Mishra

### Contacto:

AB-26, Shalimar Bagh  
New Delhi  
Delhi - 110088  
Teléfono +91-9 2121 47520  
Correo: sales.india@maptek.com.au



Sr B.D. Mishra (ex Gerente de IIT Kharagpur) entrega premio de excelencia a Mark Scholes.

## LKAB OPTA POR MAPTEK

**La proeza de Maptek de lograr abrir mercados de minería a nivel global no cuenta frente a lo que significa convencer al mercado escandinavo de que somos capaces de entregar las mejores soluciones a empresas escandinavas en Escandinavia.**

Después de conducir un cuidadoso análisis de los productos y servicios de Maptek, en el año 2002 la empresa Elkem de Noruega se transformó en nuestro primer cliente en la península escandinava.

En diciembre de 2010, Maptek recibió otra oportunidad de demostrar sus capacidades. La empresa sueca LKAB (Luossavaara-Kiirunavaara AB) es una de las mayores productoras mundiales de productos de mineral de hierro mejorado para la industria siderúrgica y un proveedor creciente de productos minerales industriales. Los principales productos de la empresa son los yacimientos de mineral de magnetita en Kiruna y Malmberget en el norte de Suecia.

Los planificadores de LKAB tenían una verdadera lucha por entregar datos suficientemente rápidos y certeros para satisfacer las demandas de un programa de producción en franco crecimiento. Matti Sormunen, su ingeniero de planificación minera, se contactó con Maptek en Edimburgo, RU, para evaluar nuestras capacidades. Un exhaustivo análisis del software Vulcan convenció a LKAB de que ésta era la solución que necesitaban.

LKAB ya ha implementado Vulcan para operaciones de modelamiento geológico y planificación minera y tanto geólogos como ingenieros de minas se están capacitando en las funcionalidades de Vulcan.



Graeme Cowie de Maptek (a la derecha) haciendo una demostración en terreno del escáner I-Site 8800 con personal de LKAB, febrero de 2011.

## CHRONOS EN CANNINGTON

**Los ingenieros de mina de la faena Cannington de BHP Billiton acaban adquirir y recibir capacitación en el módulo de programación Chronos de Vulcan.**

El equipo de Maptek viajó a Townsville para capacitar a Douglas Suk y Karthikeyan Nadarajan. El Gerente de Productos Vulcan, Eric González, de visita en Australia procedente de Denver en ese momento, aprovechó la oportunidad para compartir su experiencia en Chronos.

BHP Billiton se encuentra en la etapa de pre-factibilidad final para cambiar a operaciones subterráneas y de rajo abierto combinadas en Cannington; el inicio de las excavaciones está programado para mediados de 2012. Los ingenieros de planificación minera utilizarán Chronos para fijar un programa de largo plazo. Los primeros dos años de trabajo se programarán cada mes, luego cada tres meses, para generar un plan de 5-10 años.

Eric González afirma que ‘las mejoras introducidas a Chronos en Vulcan 8.1, en cuanto a parámetros de multiprocesamiento y de ajuste, reducen en cerca de 99% el tiempo requerido para ejecutar optimizaciones de la programación minera.’



Alison Farrah (Maptek), Douglas Suk (BHP Billiton), Mike Winfield y Eric Gonzalez (Maptek), y Karthikeyan Nadarajan (BHP Billiton).

## GEOESTADÍSTICA



Maptek será el anfitrión en el Encuentro de Geoestadística Aplicada en Viña del Mar, Chile y en Perth, Australia Occidental en 2012. Los cursos serán dictados por el Dr. Clayton Deutsch.

Para obtener más detalles, escribir a cursos@maptek.cl o info@maptek.com.au

# CAPACITACIÓN EN MONGOLIA

**El personal de servicio técnico de Australia ha estado capacitando a geólogos e ingenieros de minas en Oyu Tolgoi, Mongolia.**

El año pasado, Oyu Tolgoi LLC adquirió Vulcan para operaciones de exploración, modelamiento geológico y diseño de ingeniería de la mina de cobre-oro Oyu Tolgoi ubicada en el desierto de Gobi, al sur de Mongolia.

Oyu Tolgoi LLC, a cargo de la construcción y operación del proyecto, es una empresa conjunta con el gobierno de Mongolia, Ivanhoe Mines y Rio Tinto. El inicio de la producción comercial está programado para el año 2013.

El ingeniero de minas Mike Winfield y el geólogo Julian Cosson visitaron la faena de Oyu Tolgoi en marzo de 2011. Un total de 23 personas recibió capacitación especializada en herramientas Vulcan sobre geología, modelamiento de bloques, estimación de recursos, geotecnia, ingeniería y levantamiento subterráneo.



Personal de Maptek y Oyu Tolgoi de Ikhbulag en Omnogov, Mongolia, marzo de 2011.

La capacitación geotécnica comenzó con la construcción y poblamiento de una base de datos. El núcleo se llevó a hojas de cálculo y se guardó en la base de datos maestra acQuire y, luego, se exportó a un formato csv y se importó a Vulcan.

El enorme volumen de datos que debían recopilar en faena los contratistas de ingeniería requería transferir de formato CAD a Vulcan. El personal de faena aprendió cómo consolidar los datos en una base de datos geotécnica integral para usar éstos de manera efectiva.



Equipo técnico de Oyu Tolgoi.

El personal de geotecnia puede cargar todos los datos estructurales, como diaclasas y fallas, y ejecutar la herramienta Stereonet de Vulcan para verificar áreas de fortaleza/debilidad dentro de la mina.

Los datos obtenidos con la sonda de fondo de pozo también se pueden cargar en la base de datos geotécnica de Vulcan. El registro de imágenes 3D de fondo de pozo en los pozos de perforación agrega un elemento adicional al proceso de interrogación.

‘En lugar de considerar cada pozo de perforación en forma individual, se puede cargar todo y hacer un análisis. Por ejemplo, trabajar aquellos puntos donde exista la posibilidad de que la mina sea interceptada por planos de fallas’, dijo Winfield.

El equipo también aprendió a usar las herramientas para generar datos utilizando el instrumento de medición para incorporar éstos directamente a Vulcan. Esto permitirá generar volúmenes de levantamiento de mayor precisión para análisis geotécnicos y de diseños.

Seis de los geólogos tomaron el curso de introducción a Vulcan para tener mejor conocimiento de las herramientas CAD, de triangulación y de modelamiento de bloques. También se incluyeron aspectos de diseño de base de datos de sondajes, métodos estadísticos y creación y validación para el análisis de sondajes.

Los geólogos de recursos de la mina fueron capacitados en herramientas especializadas para bases de datos de sondajes, estadísticas, estimación de leyes, modelamiento de bloques y actividades de programación. Los talleres que utilizaron los datos de Oyu Tolgoi permitieron al personal técnico adquirir más confianza en el uso de las herramientas.

# ASESORÍA EN SENEGAL

**El personal técnico de todas las oficinas regionales de Maptek aprovecha la oportunidad de trabajar en diversas tareas especializadas. Una de ellas es apoyar las operaciones cuando falta personal.**

Neto Kapalata, Planificador de Minas/Topógrafo de Servicios Técnicos de la oficina de Maptek en Johannesburgo, está cumpliendo funciones de reemplazo como Jefe del Departamento de Ingeniería de Minas de Sabodala Gold en Senegal, cerca de la frontera con Mali.

La operación, de propiedad y operada por Teranga Gold Corporation, estaba pasando por una etapa de rotación de personal y requería un ingeniero de minas de experiencia para asumir un reemplazo por tres meses. El papel de Kapalata es reestructurar y re-fundar un departamento de ingeniería de minas operativo.

Su rutina en faena incluye inspeccionar la carga y transporte, bombeo y drenaje, ingeniería de dispatch, perforación con explosivos y asesoría en aspectos de la operación.



I-D: Michel Sauvenier, nuevo Ingeniero de Minas Jefe, en Sabodala Gold Operations, Neto Kapalata, de Servicios Técnicos de Maptek y Yani Roditis, Vicepresidente de Operaciones, Teranga Gold Corporation.



# CONFERENCIAS DE USUARIOS EN 2011

## AUSTRALIA

**Cientes y personal se dieron cita en el Vines Resort, al norte de Perth, durante el calor de comienzos de abril, para compartir experiencias en la aplicación de los productos Maptek.**

Más de 100 participantes de 6 países hicieron el viaje a Australia Occidental, con la interacción con la industria citada como uno de los mayores beneficios de asistir. Los temas Maptek incluyeron las nuevas técnicas en modelado, topografía, optimización e integración de datos. Interesantes estudios de casos de clientes abarcaron todos los tipos de recursos - mineral de hierro, carbón, potasio, diamantes y oro.



Los nuevos desarrollos en Vulcan, entre ellos el optimizador de rebajes subterráneo y el diseño rápido para etapas de pit, despertaron gran interés en los asistentes. Los talleres incluyeron demostraciones prácticas de los escaneadores I-Site 8800 y Z&F. Las herramientas Eureka y BlastLogic se exhibieron como productos a observar.

El contacto social durante los brindis de bienvenida y asado junto a la piscina continuaron en la cena donde hubo preguntas sobre Maptek, temas de minería y de golf.

La sesión final prometió interesantes desarrollos en tecnología, arquitectura de software e integración de productos. Tanto el personal como los clientes de Maptek aprovecharon la oportunidad para analizar necesidades y soluciones en un foro abierto.



*'Recomiendo de manera especial que la gente asista a las conferencias. Aunque algunas presentaciones no estén dirigidas a su área específica, hay muchas cosas que aprender. Mi especialidad es el carbón, pero en las charlas de metales aprendí técnicas y procedimientos directos. Hablar con mucha gente e intercambiar ideas es una experiencia valiosa. Los talleres son una buena manera de aprender nuevas técnicas.'*  
**Mike Kuligowski, Peabody Energy, St Louis**

*'Lo mejor de la conferencia fue la interacción y el contacto social con otros usuarios de Maptek. Aprendí que otras empresas usan Vulcan de otras formas y para otros recursos. Fue bueno saber que existen otros productos que nos pueden ayudar a mejorar la calidad del trabajo. Y todo en un ambiente relajado y de camaradería.'*  
**Anne-Audrey Latscha, Rio Tinto**

*'Fue muy interesante ver las funciones del Vulcan 8.1 antes de que éstas salgan al mercado y ver cómo se usa Vulcan en otras empresas. Fue muy agradable conocer al personal de Maptek, en especial a quienes sólo conocía por teléfono.'*  
**Hamish Pescini, Solid Energy New Zealand**



*'Lo mejor de la conferencia fue conocer personalmente a la gente y compartir la cena y unas copas con ellos. Fue bueno hablar de algunos temas y de futuras mejoras y mantenerse informado de desarrollos tecnológicos.'*  
**David Hurley, Perilya Limited**

## EUROPA-ÁFRICA

**4-7 septiembre, Escocia**

La 2ª Conferencia de Usuarios de África y Europa se efectuará en la pintoresca ciudad de Pitlochry, Escocia. El programa de presentaciones contempla ponentes de todo el mundo.

Las conferencias principales estarán a cargo de Bob Johnson, fundador de Maptek, y del Profesor Stuart Monro, destacado geólogo escocés y comunicador científico. También se incluirá el primer contacto de Europa con la verdadera historia del dramático rescate de los mineros chilenos en 2010.

Las charlas técnicas incluirán todo el espectro de la minería. Asista y escuche a los expertos residentes de Maptek y a una destacada selección de ponentes clientes.

**EL DESCUENTO POR INSCRIPCIÓN ANTICIPADA SE HA AMPLIADO HASTA EL 17 DE JUNIO**

Visite [www.maptek.com/europe\\_2011/](http://www.maptek.com/europe_2011/)

## AMÉRICA DEL SUR

**5-7 octubre, Chile**

Maptek realizará la XIV Conferencia Anual de Usuarios en Viña del Mar, en octubre. El programa técnico incluirá presentaciones de usuarios y expertos de Maptek en temas de relevancia para la industria minera de América del Sur.

Los casos de estudio incluyen planificación minera subterránea y de rajo abierto, optimización y programación, geoestadística y levantamientos, serán complementados por talleres interactivos y foros.

Este conferencia contará con el excelente servicio y soporte técnico 24/7 que se ofrece a los clientes en América del Sur.

[www.maptek.com/cl/sudamerica\\_2011/](http://www.maptek.com/cl/sudamerica_2011/)



# MARCO ESTADÍSTICO PARA LAS LEYES DEL POTASIO

**Potasio Rio Colorado se encuentra haciendo exploraciones de potasio en el suroeste de Argentina. Las sales de potasio se extraen con la conocida metodología de extracción por disolución.**

Existe escasa información del yacimiento; primero, porque sus características geométricas permiten sólo acceso limitado a la fuente de potasio y, segundo, porque la metodología de extracción no requiere mucha perforación.

Por lo tanto, es necesario obtener toda la información sobre las leyes que sea posible recopilar desde cualquier fuente de, directa o por inferencia. Al igual que con los datos directos, las inferencias estadísticas obtenidas de información limitada contienen errores que deben ser cuantificados para lograr un mejor manejo del plan de producción de potasio.

En el software Vulcan se desarrolló un proceso de simulación estadístico para dos de las variables geológicas relevantes con el fin de definir un marco estadístico de prueba en el cual cuantificar la incertidumbre.

El proyecto se dividió en cinco etapas:

- Exhaustiva revisión del proceso y definición de las variables relevantes a modelar.
- Análisis de información existente y determinación de entornos de trabajo.
- Modelamiento de la variabilidad de variables inciertas y validación respecto del conocimiento geológico existente.
- Simulación de contactos geológicos y leyes de potasio.
- Revisión, validación y análisis de la información creada y generación de procedimientos de cálculo.

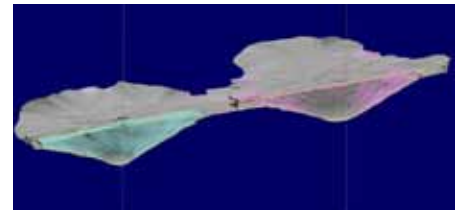
Estos datos de modelamiento se comparan con los resultados finales de cada planta de procesamiento. Se analizan los parámetros de desviación para identificar oportunidades de mejora en los distintos procesos operacionales. *∞*

*Gracias a  
Claudia Monreal, Core Mining Studies  
Christian Monardez y Jaime Colomé,  
Vale PRC Argentina*

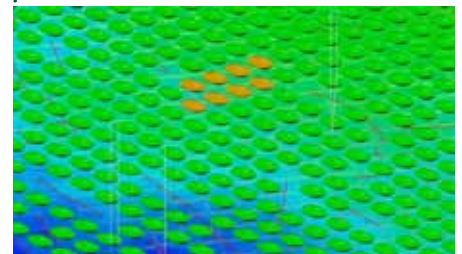
*Presentado en la Conferencia de Usuarios de  
Australia, abril 2011*



*En la muestra de sondaje se pueden distinguir claramente estratos, cristales de sales de KCl, áreas de impureza y capas guía de arcilla.*



*Cavemas piloto (arriba)  
Modelo 3D de diseño de cavemas (abajo)*



# OPTIMIZACIÓN DE SECUENCIAMIENTO DE BOTADEROS

**El objetivo de la planificación de largo plazo es maximizar el VNA mediante la determinación de la mejor secuencia de extracción y alimentación de una planta de proceso.**

Los ingenieros de planificación son también responsables de definir la forma y la ubicación óptima física de los desechos y otras obras necesarias para el normal desarrollo de la mina.

Los ingenieros de planificación también deben definir la forma y la ubicación física óptima de botaderos y otros trabajos necesarios para el normal desarrollo de la mina.

La planificación estratégica establece una secuencia extractiva que la operación intenta cumplir en base a los datos de planificación de largo plazo. Sin embargo, estos planes rara vez incluyen la secuencia de llenado de botaderos o, al menos, no incluyen muchos detalles. Por lo general, este proceso dependerá de las decisiones diarias que tomen los jefes de turno o los

planificadores de corto plazo. La secuencia de llenado de botaderos debe estar basada en criterios como la distancia, los tiempos, costos, entorno y disponibilidad de equipos de apoyo. Los ciclos de corto plazo siempre terminarán influyendo en los planes de largo plazo.

Se desarrolló una herramienta para optimizar el llenado de botaderos utilizando funciones de diseño Vulcan y el módulo con perfil de transporte, con el apoyo de programación lineal en MS Excel.

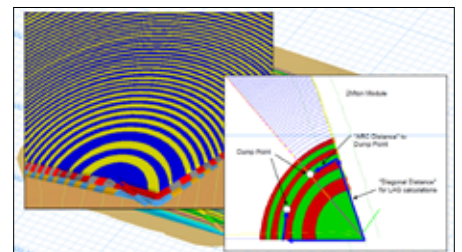
El objetivo final es lograr que la operación minera cuente con una secuencia matemática ideal para el llenado de botaderos, considerando las variables específicas que cada usuario desea definir, como ciclos de tiempo y costos de transporte. Los planes de llenado deben ser manejados con facilidad, en el corto plazo y deben estar alineados con los planes de largo plazo.

Este método permite evaluar distintas alternativas y es aplicable a pilas, pilas ROM y botaderos en planes de corto o largo plazo. *∞*

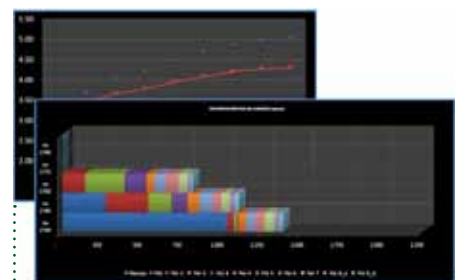
*Gracias a  
Javier A. Córdova, Core Mining Studies*

*Presentada en la Conferencia de Usuarios de  
Australia, abril 2011*

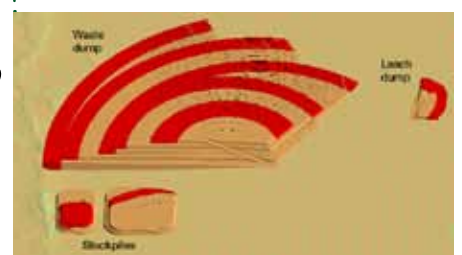
[www.core-miningstudies.com](http://www.core-miningstudies.com)



*Perfil de transporte y unidades de llenado.*



*Resultados en gráfico Excel (arriba)  
y Vulcan (abajo)*



## VULCAN

**ALEXIS MINERALS** planea reabrir una mina de oro en Snow Lake, Manitoba, Canadá. Los datos históricos se usarán en Vulcan para desarrollar modelamiento subterráneo/rajo abierto con énfasis en aplicaciones subterráneas.

**ARUP GEOTECHNICS**, con sede en NSW, Australia, está usando Vulcan para modelar en 3D las complejas condiciones geológicas del suelo para proyectos de gran infraestructura incluyendo el diseño de túneles, puentes y terraplenes costa afuera.

**CRESCENT GOLD LIMITED** es una empresa de minería, desarrollo y exploración, con sede en Perth, Australia Occidental. Esta empresa utilizará Vulcan para modelar Laverton, un proyecto de oro de rajo abierto, ubicado a 250 km al noreste de Kalgoorlie.

**ENAMI**, empresa minera ecuatoriana, adquirió Vulcan para modelamiento geológico y para aplicaciones de planificación minera.

**GEOTECH MINING SPECIALISTS**, con sede en Perth, Australia Occidental, usará Vulcan para servicios de consultoría geotécnica.

**HATCH**, proveedor de servicios de consultoría en ingeniería, proyectos, procesos y actividades de negocios y servicios operacionales para la minería, energía e infraestructura, adquirió el paquete Vulcan MineModeller para proyectos subterráneos coordinados desde sus oficinas en Santiago, Chile.

**KALGOORLIE MINING COMPANY** compró Vulcan para aplicaciones de modelamiento geológico en la ex-mina Bullant, ubicada a 520 km al noreste de Perth, AO. Se espera que las operaciones de oro-litio se reanuden en mayo de 2011.

**LKAB** adquirió Vulcan para hacer modelamiento geológico y planificación minera en sus yacimientos de mineral de hierro al norte de Suecia. LKAB fabrica productos de minerales industriales y pellets de mineral de hierro mejorado para la fabricación de acero.

**MARTLET CONSULTANTS**, con casa matriz en Brisbane, Australia, usará Vulcan para modelamiento geológico y estimación de recursos.

**MINERA ANDES IRON LTDA** compró Vulcan para hacer modelamiento geológico y estimación de leyes en faenas de Chile.

**OZ MINERALS** ha adquirido Vulcan GeoStatModeller para evaluar el proyecto de exploración cobre-oro Carrapateena ubicado en el área centro sur de Australia.

**SCM TRINIDAD**, localizada en Diego de Almagro cerca de Copiapó, en el norte de Chile, compró Vulcan para hacer modelamiento geológico y estimación de leyes.

**TWP AUSTRALIA**, con base en Perth, Australia Occidental, provee servicios de gestión y diseño para proyectos multidisciplinarios en minería, procesos, energía e infraestructura. TWP usará Vulcan para diseño y modelamiento minero.

## I-SITE

**AGRIUM DRY VALLEY**, mina de fosfato al sureste de Idaho, ha invertido en un sistema de escáner láser I-Site 8800 para hacer levantamientos de fin de mes y para obtener mejores datos as-built para pits nuevos y actuales.

**ANGLO PLATINUM** adquirió un escáner láser I-Site 8800 y cuatro licencias de I-Site Studio. La empresa utilizará el escáner para monitorear la producción, principalmente. También lo usará el equipo de geología de la mina Mogalakwena de la provincia de Limpopo, Sudáfrica.

**BHP BILLITON ESCONDIDA** es el mayor productor de cobre del mundo. Esta mina está ubicada en el desierto de Atacama, Chile, a 170 km al sureste de Antofagasta. Adquirió un sistema de escáner I-Site 8800 y tres licencias de I-Site Studio para aplicaciones geológicas y geotécnicas, aprovechando la alta resolución de las imágenes de 3D automáticas.

**BHP BILLITON IRON ORE** compró un sistema de escáner láser I-Site 8800, un vehículo especial para transportarlo y cuatro licencias I-Site Studio para la mina de mineral de hierro Mt Whaleback, ubicada en la región de Pilbara, Australia Occidental.

**BMA PEAK DOWNS** compró tres sistemas de escáner láser I-Site 8800 para la gran mina de carbón de rajo abierto en la cuenca de Bowen, QLD, Australia.

**BMA SARAJI** compró un escáner láser I-Site 8800 para aplicaciones de levantamiento en faena en la cuenca de Bowen, QLD, Australia.

**KUMTOR OPERATING COMPANY, CENTERRA GOLD INC.** compró un sistema de escáner I-Site 8800 para monitorear estabilidad y movimiento de los frentes y también para hacer levantamientos de rutina de áreas inaccesibles y peligrosas en la mina de oro de rajo abierto de la República de Kirghizistán.

**LEIGHTON HOLDINGS** compró el sistema de escáner láser I-Site 8800 y una camioneta de montaje especial para hacer levantamientos de fin de mes en Sonoma, una mina de carbón de rajo abierto en la cuenca de Bowen, QLD, Australia.

**MACARTHUR COAL LIMITED** ha adquirido un sistema I-Site 8800 para hacer levantamientos de fin de mes en Moorvale, una mina de carbón de rajo abierto cerca de Nebo, QLD, Australia.

**INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO** es un centro de investigación dedicado a la industria del petróleo que ha adquirido el sistema de escáner láser I-Site 8800 con el fin de establecer metodologías de vanguardia en el estudio de análogos en afloramientos petrolíferos.

**MOROBE MINING**, un JV entre Harmony Gold y Newcrest Mining para desarrollar la mina Hidden Valley en la provincia de Morobe de Papúa-Nueva Guinea, acaba de adquirir un sistema de escáner láser I-Site 8800 para actividades de levantamiento de la mina de rajo abierto de oro-plata.

**TECK CARMEN DE ANDACOLLO MINE** ubicada en la zona central de Chile, cerca el límite con el desierto de Atacama, utilizará el escáner láser I-Site 8800 para hacer levantamientos en su mina de cobre de rajo abierto.

**THOMPSON CREEK MINING** en Challis, Idaho, EEUU, ha comprado un sistema I-Site 8800. El escáner láser de largo alcance será ideal para monitorear la extensa faena minera y efectuar levantamientos de fin de mes.

**VEDANTA RESOURCES PLC HINDUSTAN ZINC**, dueña de la mayor mina de zinc en el mundo en Rajasthan, al noroeste de India, empleará el sistema de escáner láser I-Site 8800 para hacer levantamientos.

**VEDANTA RESOURCES PLC SESA GOA** ha comprado dos sistemas de escáner I-Site 8800 para sus operaciones de rajo abierto de mineral de hierro en la provincia de Goa, India.

## VISITE A MAPTEK EN ESTOS EVENTOS DURANTE 2011

### Junio 13-17

Exponor  
Antofagasta, Chile

### Agosto 17-19

Instituto de Topógrafos de Mina de Australia  
Melbourne, Australia

### Agosto 22-24

VIII Conferencia de Geología de Minas  
Queenstown, New Zealand

### Septiembre 12-16

Extemin  
Arequipa, Perú - Stand 446

### Septiembre 26-30

APCOM 2011  
Wollongong, Australia - Stand 8

### Octubre 26-29

Expomin México  
Acapulco, México - Stand 1024



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