

Cursos Técnicos Virtuales previos a Minexcellence 2026

Acceso gratuito para los participantes registrados en la conferencia.

Miércoles, 18 de noviembre

ACTIVIDADES PREVIAS AL CONGRESO

ONLINE

Cursos Técnicos Virtuales | Gratis para participantes de la Conferencia

SPA

14:00 –
17:30

**Protegiendo el talud final y maximizando reservas:
excelencia operacional en voladura de contorno para minas
a cielo abierto**

Carlos Arroyo, Académico, Universidade Federal de Ouro Preto,
Brasil



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

Jueves, 19 de noviembre

ACTIVIDADES PREVIAS AL CONGRESO

ONLINE

Cursos Técnicos Virtuales | Gratis para participantes de la Conferencia

10:00 –
13:30

SPA

Simulación estocástica aplicada a planificación minera

David Meneses, Profesor, Universidad de Antofagasta, Chile



15:00 –
18:30

ENG

Evaluación de la explotación minera con acopios cercanos al frente de extracción mediante optimización y simulación de eventos discretos

Hongshuo Gong, Académico, University of Alberta, Canadá



Viernes, 20 de noviembre

ACTIVIDADES PREVIAS AL CONGRESO

ONLINE

Cursos Técnicos Virtuales | Gratis para participantes de la Conferencia

SPA

10:00 – **Caracterización hiperespectral aplicada a geometalurgia: de la mineralogía a la predicción del desempeño operacional**

13:30 Leandro Voisin, Director Depto. de Ingeniería de Minas; y
Christian Ihle, Coordinador Postgrado, Ingeniería de Minas,
Universidad de Chile



CURSO 1: Protegiendo el talud final y maximizando reservas: excelencia operacional en voladura de contorno para minas a cielo abierto

Carlos Arroyo

Académico, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

CUÁNDO

18 de noviembre

IDIOMA

Español

DURACIÓN

3 horas y 30 minutos

DESCRIPCIÓN

La integridad del talud final es el factor que separa una operación segura y rentable de un pasivo geotécnico. En esta clase magistral intensiva de 3 horas y 30 minutos, los participantes dominarán el concepto de control de taludes (Wall Control): el conjunto de técnicas de voladura controlada (precorte, taladros de amortiguamiento, voladura suave y voladura de recorte) que preservan la cara final del talud, minimizan el daño al macizo remanente y garantizan la conformidad geométrica de los bancos.

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender los fundamentos del control de taludes: dominar las técnicas de voladura de contorno (precorte, amortiguamiento, voladura suave y voladura de recorte) y su papel en la protección del talud final y la conformidad geométrica de los bancos.
2. Aplicar el control de vibraciones y carga: calibrar la ley de propagación local (k y β), definir límites de velocidad pico de partícula (PPV) y cargas máximas por retardo (Q) para cada dominio geomecánico, y optimizar la temporización con detonadores electrónicos.
3. Convertir el control de taludes en valor estratégico: traducir la reducción del daño al macizo en un aumento de las reservas recuperables, una menor dilución, mayor seguridad y una continuidad operacional sostenible.

CONTENIDO Y PROGRAMA

14:00 - 14:50	Módulo 1: Fundamentos del control de taludes	Carlos Arroyo
14:50 - 15:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
15:00 - 15:10	Break 1	
15:10 - 16:00	Módulo 2: Control de vibraciones y carga	Carlos Arroyo
16:00 - 16:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
16:10 - 16:20	Break 2	
16:20 - 17:10	Módulo 3: Temporización, secuenciamiento y casos reales	Carlos Arroyo
17:10 - 17:20	Preguntas y Discusión Módulo 3	
17:20 - 17:30	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

Carlos Arroyo es ingeniero de minas y especialista en geotecnia aplicada a la voladura de rocas. Su actividad académica está vinculada a la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP), una de las principales instituciones de ingeniería de minas de Brasil. Su trayectoria combina la investigación académica y la experiencia práctica en operaciones mineras a cielo abierto, con énfasis en el control de vibraciones, la estabilidad de taludes finales y las técnicas de voladura controlada (Wall Control).

CURSO 2: Simulación estocástica aplicada a planificación minera

David Meneses

Profesor, Universidad de Antofagasta, Chile

CUÁNDO

19 de noviembre

IDIOMA

Español

DURACIÓN

3 horas y 30 minutos

DESCRIPCIÓN

Este curso técnico desarrolla competencias para aplicar simulación estocástica, con énfasis en el método Monte Carlo, al análisis y la toma de decisiones en planificación minera bajo incertidumbre. Está dirigido a ingenieros, planificadores y profesionales del sector interesados en evaluar cómo la variabilidad de condiciones geológicas, operacionales y económicas afecta el cumplimiento de los objetivos de una operación o proyecto minero.

Mediante ejercicios computacionales y casos aplicados, los participantes aprenderán a identificar fuentes de incertidumbre, representarlas mediante distribuciones de probabilidad, incorporar dependencias entre variables y generar escenarios para evaluar alternativas de planificación. Se considerarán variables como las leyes del mineral, la recuperación metalúrgica, la disponibilidad y productividad de equipos, los costos operacionales y los precios de los productos mineros. El análisis incluirá la interpretación de distribuciones de resultados, la estimación de probabilidades de incumplimiento y la identificación de las variables que más influyen en el desempeño, junto con la revisión de los supuestos y la consistencia de los modelos.

El curso integra estos procedimientos con una gestión de riesgos orientada a objetivos, vinculando escenarios, probabilidades y consecuencias con medidas de desempeño, requisitos, metas y niveles de tolerancia al riesgo. Los participantes utilizarán los resultados de la simulación para comparar planes de producción, evaluar la probabilidad de superar presupuestos o incumplir compromisos productivos y analizar medidas de mitigación considerando sus costos y beneficios. Al finalizar, podrán formular y comunicar recomendaciones de planificación sustentadas en evidencia probabilística, considerando tanto el desempeño esperado como la exposición al riesgo y la robustez de las alternativas.

OBJETIVOS GENERALES

4. Aplicar métodos de simulación estocástica, con énfasis en Simulación Monte Carlo, para representar y analizar la incertidumbre geológica, operacional y económica que influye en el desempeño de los planes mineros.
5. Integrar la gestión de riesgos en la planificación minera, vinculando escenarios, probabilidades y consecuencias con objetivos de desempeño y niveles de tolerancia al riesgo, para evaluar el cumplimiento de metas productivas y económicas.

6. Fundamentar la toma de decisiones mediante la comparación de alternativas de planificación minera, considerando su desempeño esperado, exposición al riesgo y robustez, así como los costos y beneficios de las medidas de mitigación.

CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:50	Módulo 1: Introducción a la simulación estocástica	David Meneses
10:50 - 11:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
11:00 - 11:10	Break 1	
11:10 - 12:00	Módulo 2: Planificación minera y gestión de riesgos	David Meneses
12:00 - 12:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:10 - 12:20	Break 2	
12:20 - 13:10	Módulo 3: Casos de estudio	David Meneses
13:10 - 13:20	Preguntas y Discusión Módulo 3	
13:20 - 13:30	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

David Meneses es Ingeniero Civil en Minas de la Universidad de Antofagasta y magíster en Minas de la Universidad de Chile. Es profesor del Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Antofagasta, donde imparte las asignaturas de Planificación Minera, Métodos de Explotación, Simulación y Optimización. Su actividad académica e investigativa se orienta a la aplicación de herramientas cuantitativas para el análisis de operaciones y la toma de decisiones en minería. Cuenta con publicaciones sobre simulación y modelamiento de operaciones mineras, y ha participado en congresos con trabajos relacionados con la optimización de planes mineros bajo incertidumbre económica.

CURSO 3: Evaluación de la explotación minera con acopios cercanos al frente de extracción mediante optimización y simulación de eventos discretos

Hongshuo Gong

Académico, University of Alberta, Canadá

CUÁNDO

19 de noviembre

IDIOMA

Inglés

DURACIÓN

3 horas y 30 minutos

DESCRIPCIÓN

Este curso técnico presenta un marco integrado de optimización y simulación de eventos discretos para evaluar la explotación minera con acopios cercanos al frente de extracción (Near-Face Stockpile, NFS) en operaciones a cielo abierto. El curso aborda la formulación de modelos de programación de la producción minera a corto plazo y el desarrollo de modelos de simulación para representar las interacciones entre equipos y la incertidumbre operacional. Se utiliza un estudio de caso de arenas petrolíferas para demostrar cómo los programas de extracción optimizados pueden evaluarse mediante simulación y compararse con las operaciones convencionales de camiones y palas. Los participantes adquirirán conocimientos prácticos sobre la integración de la optimización matemática y la simulación para la planificación minera, la evaluación de sistemas y el apoyo a las decisiones de ingeniería.

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender el sistema de explotación minera con acopios cercanos al frente de extracción.
2. Comprender la optimización de la programación minera basada en programación lineal entera mixta (MILP).
3. Aprender los pasos para construir una simulación de eventos discretos de operaciones mineras.
4. Comprender cómo integrar un marco de optimización y simulación.
5. Comparar cuantitativamente distintas estrategias de explotación minera.

CONTENIDO Y PROGRAMA

15:00 - 15:50	Módulo 1: Explotación minera con acopios cercanos al frente y optimización	Hongshuo Gong
15:50 - 16:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
16:00 - 16:10	Break 1	
16:10 - 17:00	Módulo 2: Simulación de eventos discretos de operaciones mineras	Hongshuo Gong
17:00 - 17:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
17:10 - 17:20	Break 2	
17:20 - 18:10	Módulo 3: Integración de optimización y simulación, y evaluación de NFS	Hongshuo Gong
18:10 - 18:20	Preguntas y Discusión Módulo 3	
18:20 - 18:30	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

Hongshuo Gong es un destacado ingeniero, investigador y académico en el área de la ingeniería de minas, reconocido por sus contribuciones a la optimización de operaciones extractivas complejas. Inició su formación académica en la Northeastern University de China, donde obtuvo tanto su Licenciatura en Ciencias (BSc, 2014) como su Maestría en Ciencias (MSc, 2016) en Ingeniería de Minas. Posteriormente, se trasladó a Canadá para realizar sus estudios de posgrado en la University of Alberta (Edmonton), donde alcanzó el grado de Doctor en Filosofía (PhD) en Ingeniería de Minas y de Minerales. En la actualidad, se desempeña como investigador postdoctoral en la misma institución. Como miembro del prestigioso Mining Optimization Laboratory (MOL) de la escuela de Ingeniería de Minas y Petróleo, su especialidad se enfoca en el desarrollo de marcos de simulación y optimización integrada aplicados a la minería a cielo abierto. Sus investigaciones científicas han introducido métodos cuantitativos avanzados para el manejo de acopios cercanos al frente de minado (near-face stockpiles), una metodología clave para maximizar el valor neto actual (NPV) y estabilizar la calidad del rendimiento en las plantas de procesamiento. Su sólida trayectoria técnica lo posiciona como un experto en el diseño de soluciones matemáticas para la planificación minera moderna.

CURSO 4: Caracterización hiperespectral aplicada a geometalurgia: de la mineralogía a la predicción del desempeño operacional

Leandro Voisin

Director, Depto. de Ingeniería de Minas, Universidad de Chile

Christian Ihle

Coordinador Postgrado, Depto. de Ingeniería de Minas, Universidad de Chile

CUÁNDO

20 de noviembre

IDIOMA

Español

DURACIÓN

3 horas y 30 minutos

DESCRIPCIÓN

La variabilidad mineralógica constituye uno de los principales desafíos para predecir y optimizar el desempeño de los procesos mineros. La caracterización hiperespectral ofrece hoy la posibilidad de obtener información mineralógica rápida, no destructiva y de alta resolución, transformando grandes volúmenes de datos espectrales en información de valor para la toma de decisiones geometalúrgicas.

Este curso presenta los fundamentos, tecnologías y aplicaciones de la caracterización hiperespectral, con énfasis en su integración con otras técnicas convencionales de caracterización y su utilización para desarrollar modelos predictivos de variables relevantes para el procesamiento de minerales. A partir de fundamentos y casos de estudio desarrollados en minería del cobre, se abordará su aplicación a la molienda, así como a la predicción del comportamiento reológico de pulpas y relaves.

El curso busca conectar mineralogía, caracterización avanzada y desempeño operacional, mostrando cómo la información hiperespectral puede incorporarse a estrategias geometalúrgicas orientadas a anticipar variabilidad, mejorar el control de procesos y apoyar decisiones operacionales.

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender los fundamentos de la caracterización hiperespectral, sus principales rangos espectrales, tecnologías y capacidades para la identificación y cuantificación mineralógica aplicada a minería.
2. Evaluar el potencial y las limitaciones de las técnicas hiperespectrales, así como su complementariedad con otras herramientas avanzadas de caracterización mineralógica y química para aplicaciones geometalúrgicas.

3. Relacionar información mineralógica, textural y espectral con el desempeño de procesos de molienda, analizando su potencial para anticipar variabilidad en ruptura, y variables asociadas al consumo de energía eléctrica y medios de molienda.
4. Analizar la influencia de la mineralogía, particularmente de filosilicatos, sobre el comportamiento reológico de pulpas y relaves, y su impacto en variables como viscosidad y esfuerzo de fluencia.
5. Aplicar un enfoque geometalúrgico predictivo que integre caracterización hiperspectral, variables mineralógicas y datos de proceso, orientado a anticipar el comportamiento de los minerales y apoyar la toma de decisiones operacionales.

CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:50	Módulo 1: Caracterización hiperspectral: fundamentos, tecnologías y aplicaciones en geometalurgia	Leandro Voisin
10:50 - 11:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
11:00 - 11:10	Break 1	
11:10 - 12:00	Módulo 2: De la mineralogía al desempeño de molienda: aplicaciones predictivas de la caracterización hiperspectral	Leandro Voisin
12:00 - 12:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:10 - 12:20	Break 2	
12:20 - 13:10	Módulo 3: De la mineralogía a la reología: predicción del comportamiento de pulpas y relaves	Christian Ihle
13:10 - 13:20	Preguntas y Discusión Módulo 3	
13:20 - 13:30	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

CAPSULA BIOGRAFICA DE LOS INSTRUCTORES

Leandro Voisin es Ingeniero Civil de Minas y MSc en Metalurgia Extractiva de la Universidad de Chile, y PhD en Metalurgia Extractiva y Materiales de Tohoku University, Japón. Actualmente es Director y académico del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile. Su trayectoria profesional de más de 25 años integra experiencia en academia, industria, desarrollo tecnológico y dirección estratégica, con especialización en geometalurgia, procesamiento de minerales, metalurgia extractiva y caracterización avanzada de minerales. Ha sido Director de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y Director Ejecutivo del Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería (CNP). Asimismo, mantiene una extensa colaboración científica con instituciones japonesas, incluyendo Tohoku University y The University of Tokyo, con instituciones de la comunidad europea, y ha participado en numerosos proyectos de I+D+i y transferencia tecnológica junto a empresas e instituciones nacionales e internacionales. Ha participado en más de 40 proyectos de ingeniería tanto en Chile como en el extranjero. Es autor de más de 40 publicaciones científicas, ha participado en más de 90 congresos internacionales y es co-autor de libros técnicos en metalurgia extractiva, innovación y desarrollo tecnológico para minería.

Christian Ihle es Ingeniero Civil Mecánico y Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Mecánica de Fluidos, de la Universidad de Chile. Actualmente es Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile y cofundador de Flairce, empresa de ingeniería enfocada en la aplicación de inteligencia artificial a tareas especializadas y críticas para la operación en procesamiento de minerales y la ingeniería de proyectos. Es especialista en reología, transporte hidráulico de suspensiones y separación física, con aplicaciones en espesamiento y clarificación de sistemas de relaves. Es coautor de cerca de 50 publicaciones en revistas científicas internacionales, incluyendo el capítulo Long-Distance Slurry Pipeline Transport del SME Surface Mining Handbook (2023), además de un número similar de trabajos en congresos y alrededor de 70 presentaciones en encuentros científicos y técnicos nacionales e internacionales. Cuenta con más de 25 años de experiencia profesional, desempeñándose como especialista, asesor y gerente en más de 35 proyectos de ingeniería, caracterización, asistencia operacional y desarrollo de software especializado, principalmente en sistemas de transporte hidráulico de pulpas y monitoreo de depósitos de relaves, con experiencia en Chile, Argentina, Brasil, Perú y Noruega.