

CURSOS TÉCNICOS PREVIOS AL CONGRESO

VIERNES, 5 AGOSTO

10:00 – 12:00 HRS (UTC-4)

CURSO 1: ESTUDIO DE IMPACTO DE LA INCERTIDUMBRE OPERACIONAL EN PLANIFICACIÓN DE MINAS MEDIANTE EL USO DE SIMULACIÓN

Enrique Jélvez y Héctor González, Académicos, Centro Avanzado de Tecnología para la Minería - AMTC, Universidad de Chile

Language: Spanish

LUNES, 8 AGOSTO

09:00 – 11:10 HRS (UTC-4)

CURSO 2: APLICACIONES DE MÉTODOS DE PROYECCIÓN EN DETECCIÓN DE FALLAS Y EN EL DESARROLLO DE SENSORES VIRTUALES

Luis Bergh, Profesor, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile

Language: Spanish

MARTES, 9 AGOSTO

10:00 – 12:40 HRS (UTC-4)

CURSO 3: ESPECTROGRAFÍA ESTOCÁSTICA: UN CAMINO A LA GEOMETALURGIA 2.0

Alejandro Ehrenfeld, Investigador, Centro Avanzado de Tecnología para la Minería - AMTC, Universidad de Chile

Language: Spanish

MARTES, 9 AGOSTO

15:00 – 16:00 HRS (UTC-4)

COURSE 4: TRANSFORM YOUR DATA INTO STRATEGIC INDICATORS TO REDUCE COSTS AND UNDERPERFORMANCE OF CRITICAL MINING ASSETS

Rodrigo Mateini, Technology Manager LAM, Hitachi Energy, Brazil

Language: English (Spanish interpretation)

CURSO 1: Estudio de impacto de la incertidumbre operacional en planificación de minas mediante el uso de simulación

- Cuando:** Viernes 5 de agosto, 2022
- Instructores:** Héctor González, Ingeniero Investigador, Centro Avanzado de Tecnología para la Minería - AMTC, Universidad de Chile
 Enrique Jélvez, Investigador Asociado, Centro Avanzado de Tecnología para la Minería - AMTC, Universidad de Chile
- Idioma:** Español
- Duración:** 2 horas
- Descripción:** Las operaciones mineras reconocen el impacto de la incertidumbre de precios, geología y la operación en los resultados, e incluso factibilidad, de los planes mineros, en sus distintos horizontes de tiempo. Sin embargo, todavía existe mucho desconocimiento sobre cómo abordar esta problemática y de posibles herramientas. En este curso, se abordan conceptos básicos que permiten entender cómo se puede modelar la incertidumbre en minería metálica y luego se presenta un ejercicio mediante la herramienta de software DSIM, que permite analizar la variabilidad de un plan bajo incertidumbre operacional.

CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:10	Bienvenida e Introducción al Curso	Coordinador(a) del Curso
10:10 - 10:40	Módulo 1: Fundamentos de planificación considerando fuentes de incertidumbre	Enrique Jélvez
10:40 - 10:50	Preguntas y discusión Módulo 1	
10:50 - 11:00	Break 1	
11:00 - 11:50	Módulo 2: Simulación de incertidumbre operacional mediante software DSIM	Héctor González
11:50 - 12:00	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:00 - 12:10	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

ANTECEDENTES TÉCNICOS

En este curso se abordará el impacto de la incertidumbre operacional en planificación de minas mediante el uso de técnicas de simulación. Para ello, se modelará una operación minera sujeta a eventos operacionales programados tales como cambios de turno o mantenimientos e interferencias aleatorias (fallas de equipos), tanto en el caso de una flota convencional como una autónoma, y se evaluará el desempeño de cada una de éstas, considerando un plan y flota dadas. La herramienta a utilizar en este caso corresponde a la Simulación de Eventos Discretos.

Para un mejor seguimiento del curso se espera que los asistentes estén familiarizados con conceptos generales de planificación minera: plan de producción, sistemas mineros a cielo abierto, interferencias programadas y eventos operacionales.

OBJETIVOS GENERALES

- Objetivo 1: Introducir a los asistentes sobre los conceptos generales relacionados a distintos tipos de incertidumbre y cómo puede ser modelada para incorporarla en la planificación.
- Objetivo 2: Mostrar cómo puede utilizarse la simulación de eventos discretos para evaluar el rendimiento de un sistema minero convencional versus uno basado en camiones autónomos.

CAPSULA BIOGRAFICA DE LOS INSTRUCTORES



Héctor González

Ingeniero Civil de Minas (2017), UChile

Magíster en Minería (2020), UChile

Posición actual: Ingeniero Investigador, Laboratorio DELPHOS, AMTC, UChile.

Área de especialización: simulación de procesos mineros, modelamiento y optimización de sistemas.



Enrique Jélvez

Ingeniero Civil Matemático (2012), UTFSM

Doctor en Ingeniería de Minas (2017), UChile

Posición actual: Director Laboratorio de Planificación DELPHOS, Departamento de Ingeniería de Minas, UChile.

Investigador Asociado, AMTC, UChile.

Área de especialización: planificación y diseño de minas a cielo abierto, optimización de sistemas mineros, modelamiento de procesos de la cadena de valor de la minería.

CURSO 2: Aplicaciones de métodos de proyección en detección de fallas y en el desarrollo de sensores virtuales

- Cuando:** Lunes 8 de agosto de 2022
- Instructor(es):** Luis Bergh, Profesor, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile
- Idioma:** Español
- Duración:** 2 horas
- Descripción:** Los métodos de proyección, tales como Principal Component Analysis (PCA) y Projection to Lattice Structures (PLS), son herramientas de estadística multivariable que permiten el monitoreo de procesos complejos con el fin de encontrar las principales causas de degradación de objetivos y la construcción de sensores virtuales. Se discuten fundamentos teóricos y se muestran ejemplos de su aplicación en plantas de flotación.

CONTENIDO Y PROGRAMA

09:00	Bienvenida e Introducción al Curso	Coordinador(a) del Curso
09:00 - 09:50	Módulo 1: Fundamentos teóricos	Luis Bergh
09:50 - 10:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
10:00 - 10:10	Break 1	
10:10 - 11:00	Módulo 2: Ejemplos de aplicación en flotación	Luis Bergh
11:00 - 11:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
11:10	Fin del Curso	

ANTECEDENTES TÉCNICOS

Las plantas en procesamiento de minerales se caracterizan por su alta complejidad, que se expresa en relaciones altamente no-lineales entre las variables, lo que sumado a condiciones agresivas para la instrumentación, dificultan primero, la detección del origen de fallas operacionales, que conducen a productos fuera de especificación y segundo la detección de fallas graduales en las mediciones, que junto a la ausencia de mediciones oportunas, conducen a decisiones erróneas en los sistemas de control.

La estadística multivariable provee de metodologías eficientes de solución reduciendo efectivamente la dimensionalidad original del problema y mejorando su acondicionamiento, de

manera de hacer más eficientes los métodos de estimación. También proveen de una base sólida para el desarrollo de sensores virtuales.

OBJETIVOS GENERALES

- Objetivo 1: Conocer y entender los fundamentos de los métodos de proyección
- Objetivo 2: Visualizar el potencial de su aplicación en el monitoreo de procesos mineros
- Objetivo 3: Conocer ejemplos de su aplicación

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR



Luis Bergh

Ingeniero Civil Químico, UTFSM (1976)

M. Eng. (1982), PhD (1987) McMaster University, Canadá

Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, UTFSM (1977-)

Área de investigación, docencia y vinculación con el medio: Control y Modelación de procesos; Aplicaciones de inteligencia artificial, Big data, data analytics.

- 7 años sabáticos en la industria (petroquímica, minería)
- Miembro de IFAC (chair International Committee MMM, member of Technical Board (Control applications), Council member)
- Outstanding Service Award from IFAC (2020)
- 2 top % researcher in his area from Stanford University Ranking (2021).

CURSO 3: Espectrografía estocástica: un camino a la geometalurgia 2.0

Cuando: Martes 9 de agosto, 2022

Instructor: Alejandro Ehrenfeld, Investigador, Centro Avanzado de Tecnología para la Minería - AMTC, Universidad de Chile

Idioma: Español

Duración: 2 horas y cuarenta minutos

Descripción: Este curso es una introducción a un nuevo enfoque multi-píxel y de carácter estocástico para la espectrografía sobre muestras minerales con objetivos geometalúrgicos, mineralógicos y geoquímicos en minería. Se describirá los elementos fundamentales de la espectrografía clásica de minerales y luego se tratará los aspectos básicos del nuevo enfoque y sus aplicaciones para el control predictivo en procesos metalúrgicos.

CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:10	Bienvenida e Introducción al Curso	Coordinador(a) del Curso
10:10 - 11:00	Módulo 1	Alejandro Ehrenfeld
11:00 - 11:10	Preguntas y discusión Módulo 1	
11:10 - 11:30	Break 1	
11:30 - 12:20	Módulo 2	Alejandro Ehrenfeld
12:20 - 12:30	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:30 - 12:40	Conclusiones y Cierre del Curso	Coordinador(a) del Curso

ANTECEDENTES TÉCNICOS

El curso será una introducción a las técnicas más recientes para el tratamiento de la información híper espectral tomada sobre muestras minerales de distintos tipos, para lograr estimación de variables relevantes para la toma de decisiones en proceso metalúrgicos. Se incluirá elementos de espectrografía clásica, de ciencia de datos aplicada al análisis híper espectral y de la aplicación de estimadores basados en estas técnicas sobre variables de interés para los procesos.

OBJETIVOS GENERALES

- Objetivo 1: Reconocer las características fundamentales de la espectrografía mono píxel sobre muestras minerales y del conocimiento experto para su aplicación en mineralogía.
- Objetivo 2: Adquirir elementos acerca de la automatización del proceso de estimación de variables geometalúrgicas por medio de la espectrografía.
- Objetivo 3: Introducir los conceptos relacionados con el tratamiento de datos híper espectrales multi-píxel sobre muestras minerales en la aproximación estocástica y las aplicaciones para el control predictivo de procesos metalúrgicos.

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR



Él es ingeniero eléctrico e investigador del Laboratorio ALGES del Centro Avanzado de Tecnología para la Minería de la Universidad de Chile. Tiene 10 años de experiencia en espectrografía multi-píxel sobre muestras minerales y su aplicación para la estimación de variables geometalúrgicas en tiempo real. Como investigador ha participado de la fundación y desarrollo de la línea de investigación de geometalúrgia híper espectral, que cuenta con cámaras híper espectrales de última generación y donde se ha desarrollado un software estimador de variables geometalúrgicas, que ha sido validado con muestras minerales provenientes de diversas operaciones mineras y de otras industrias como la siderúrgica y la industria de hormigones.

COURSE 4: Transform your Data into Strategic Indicators to Reduce Costs and Underperformance of Critical Mining Assets

When: Tuesday, August 9, 2022
Instructor: Rodrigo Mateini, Technology Manager LAM, Hitachi Energy, Brazil
Language: English (Spanish interpretation)
Duration: 1 hour. **03:00-04:00 PM** (Chilean time zone).

Description: Digital technologies in asset performance management are swiftly transforming the management and maintenance of enterprise assets in the mining industry. Digitalization can rapidly enhance the overall plant's competitive edge and sustainability, allowing you to tap into the full potential of the mine operations without extensive demands being placed on aging and complex infrastructure.

This webinar focuses on some of the key challenges faced by mines around the world, how businesses in other asset-intensive industries are successfully utilizing digital transformation, and how enterprise-wide connectivity, visibility, and action-ability can help you increase productivity and operational excellence. With the Asset Performance Management Insights on-demand webinar series, learn how you can predict and prevent critical asset failure, optimize the management and maintenance of physical assets, and support planning for asset renewal. This webinar also provides a unique, in-depth view of important trends, strategies, and benefits of asset performance management in the market today.

AGENDA

- Introduction - Global Challenges
- The challenges of the industry
- Lumada APM - Asset Performance Management
- Demonstration: Use Cases
- Questions and answers

TECHNICAL BACKGROUND

The mining industry plays a pivotal role in the transition toward cleaner technologies by providing vital raw materials necessary for this metal-intensive move. However, due to the long lead-time and highly capital-intensive nature of the industry, any delays, critical asset failures, or unplanned downtimes could increase expenditure, operational costs, and overheads. To stay future-ready, sophistication in energy solutions and systems is necessary for early risk identification, maintenance prioritization, prognostic analytics, and increased plant efficiency.

Discover how you can make your mining assets more collaborative, responsive, effective, and safe, and learn how to transform your business by improving processes through risk-based optimization using a data-driven methodology.

LECTURER(S) BIO



Rodrigo Mateini

He is a Technology Manager at Hitachi Energy. Brazilian, Rodrigo has graduated in Computer Engineering and Physics, and postgraduate in Business Management, has 19 years of experience in the mining and energy sectors. He is a professional with solid experience in automation and solutions as well as digitization and asset management.