

4 WEBINARS TÉCNICOS LIBERADOS PARA LOS PARTICIPANTES DE LA CONFERENCIA PROCEMIN-GEOMET 2020

Impartidos por la Universidad de Antofagasta (2 webinars el lunes 23 de noviembre) y por la Universidad de Concepción (2 webinars el martes 24 de noviembre).

Detalles de cada webinar se entregan a continuación.

1. ¿Cuál es la importancia del diseño o estructura del circuito de flotación en los resultados metalúrgicos?

Cuándo: Lunes 23 de noviembre, de 11:00 a 13:00 hrs.

Instructor(es): Prof. Luis Cisternas (PhD), Profesor Titular y Director del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Cel: (+56) 9 9138 4556, e-mail: luis.cisternas@uantof.cl

Idioma: Español

Duración: 2 horas

Descripción: A pesar de jugar un rol fundamental en los resultados metalúrgicos, los aspectos fundamentales de los circuitos de flotación no son usualmente abordados en profundidad en la enseñanza de la concentración de minerales. En este mini-curso, se analiza la importancia del circuito, que rol juega cada etapa en los resultados metalúrgicos, cómo podemos identificar sus cuellos de botella, y los avances en este tema en los últimos años.

CONTENIDO Y PROGRAMA

11:00 - 11:10	Bienvenida e Introducción al Curso
11:10- 11:50	Fundamentos de los circuitos de flotación. Funciones de las etapas rougher, cleaner, scavenger en la recuperación y ley de concentrado
11:50- 12:00	Preguntas y discusión Módulo 1
12:00- 12:30	Diseño de circuitos de flotación
12:30 - 12:55	Identificación de cuellos de botella en el funcionamiento de circuitos de flotación
12:55 - 13:00	Conclusiones y Cierre del Curso. Evaluación por parte de los alumnos.

PARTICIPANTES

Este curso está destinado a profesionales de las áreas de procesamiento de minerales.

OBJETIVOS GENERALES

Entregar al asistente al curso los elementos que permitan entender el funcionamiento de los circuitos de flotación, la relación de cada etapa con los resultados metalúrgicos del circuito.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Objetivo 1: Presentar los fundamentos de los circuitos de flotación.
- Objetivo 2: Analizar aspectos asociados al diseño de los circuitos de flotación.
- Objetivo 3: Presentar herramientas para detectar cuellos de botella en circuitos de flotación.

METODOLOGIA

El curso se presentará utilizando Zoom.

MATERIALES DEL CURSO

Los participantes recibirán material en pdf de las presentaciones realizadas.

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

El Dr. Luis Cisternas es profesor titular y Director del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales de la Universidad de Antofagasta (PhD, Universidad de Wisconsin-Madison, EEUU). El profesor Cisternas ha sido profesor invitado en CAPEC, DTU en Dinamarca (2007) y la Universidad Aalto en Finlandia (2020). Además, es miembro del consejo editorial de las revistas Minerals (MPDI), Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review (Taylor & Francis) y International Journal of Mining Science and Technology (Elsevier).

El principal interés de investigación del profesor Cisternas es el uso de un enfoque de sistemas para resolver problemas en el procesamiento de minerales. Es autor de más de 150 artículos de revistas y cuatro libros. A la fecha, dieciocho estudiantes de maestría y doce estudiantes de doctorado habían presentado y defendido con éxito sus tesis bajo la supervisión del profesor Cisternas.

2. Aspectos fundamentales de reología y espesamiento de relaves en agua de mar

Cuándo: Lunes 23 de noviembre, de 16:00 a 18:00 hrs.

Instructor(es): Prof. Ricardo Jeldres (PhD), Académico del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Cel: (+56) 9 45206066, e-mail: ricardo.jeldres@uantof.cl

Idioma: Español

Duración: 2 horas

Descripción: La industria minera enfrenta problemas significativos en regiones con escasez de agua y ha tenido que implementar nuevas estrategias para preservar su sostenibilidad económica y ambiental. Una opción atractiva en los últimos años ha sido el uso directo de agua de mar, evitando la construcción de plantas de ósmosis inversa para desalar. Sin embargo, algunas complejidades operativas son objeto de discusión e investigación para los ingenieros; por ejemplo, las dificultades por la alta presencia de gangas complejas como arcillas y la ubicación de las plantas, lejos de la costa y en altura respecto al nivel del mar. Esto último requiere grandes inversiones en bombeo, la única opción en algunos casos. En este escenario, es imperativo mejorar la eficiencia del uso del agua y avanzar hacia cierres efectivos de los circuitos de agua. Una etapa crítica es el espesamiento que permite recuperar el agua de los relaves, reutilizándola en operaciones de aguas arriba. Sin embargo, el desempeño de la gestión de relaves suele estar limitado por las propiedades reológicas de los lodos espesados, que impactan en la descarga del underflow de los espesadores, por los costos de energía de bombeo, y la disposición en las instalaciones de almacenamiento de relaves (TSF). Este curso se describe las consecuencias de un medio salino sobre las propiedades reológicas de los relaves arcillosos, analizando escenarios que permiten abordar esta operación. Se describen los protocolos adecuados para caracterizar experimentalmente las propiedades reológicas de pulpas minerales, y como lidiar con fenómenos de sedimentación de partículas gruesas, wall slip, y flujos inestables (ej. vórtices de Taylor).

CONTENIDO Y PROGRAMA

16:00 - 16:10	Bienvenida e Introducción al Curso
16:10- 16:50	Fundamentos de espesamiento y reología de suspensiones minerales.
16:50- 17:00	Preguntas y discusión Módulo 1
17:00- 17:30	Desafíos en caracterización reológica de pulpas minerales.
17:30 - 17:55	Implicancias de medios salinos y gangas complejas en parámetros de espesamiento y reología de suspensiones.
17:55 - 18:00	Conclusiones y Cierre del Curso. Evaluación por parte de los alumnos.

PARTICIPANTES

Este curso está destinado a profesionales de las áreas de procesamiento de minerales.

OBJETIVOS GENERALES

Analizar parámetros críticos en espesamiento de relaves y reología de suspensiones minerales, con especial énfasis en implicancias de medios salinos y gangas complejas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Objetivo 1: Presentar los fundamentos de espesamiento y reología de suspensiones.
- Objetivo 2: Analizar desafíos prácticos en la caracterización de propiedades reológicas de suspensiones minerales.
- Objetivo 3: Analizar impacto de medios altamente salinos y arcillas en parámetros de espesamiento y propiedades reológicas de suspensiones.

METODOLOGIA

El curso se presentará utilizando Zoom

MATERIALES DEL CURSO

Los participantes recibirán material en pdf de las presentaciones realizadas.

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

El Dr. Ricardo Jeldres es académico de la Universidad de Antofagasta y Editor Invitado de la revista científica 'Minerals' (WOS). Ingeniero Civil Químico (PhD) con más de 10 años de experiencia en operaciones de flotación, manejo de relaves y estudios reológicos, en particular relacionados con el impacto de gangas complejas y composición iónica en procesos interfaciales. A la fecha posee más de 50 artículos publicados en revistas de la WOS.

3. Procesamiento estadístico de datos geoquímicos en RStudio: Un análisis de muestras de relaves

Cuándo: Martes 24 de noviembre de 10:00 a 12:00 hrs.

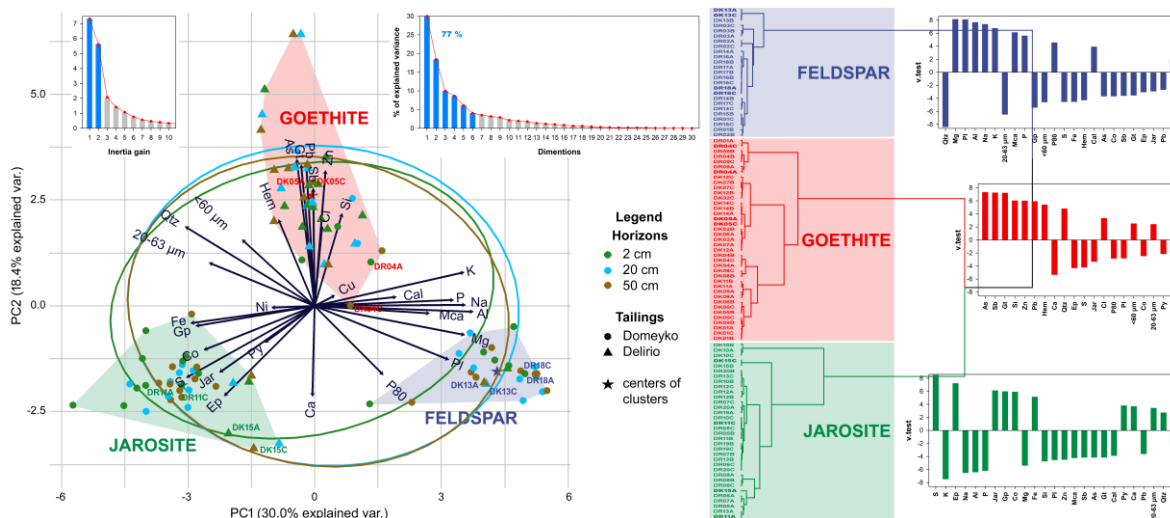
Instructor(es): Dr. Alexey Novoselov, Profesor asistente, Instituto de Geología Económica Aplicada, Universidad de Concepción. Fono: +56 41 266 1619, +56 9 9510 4456, correo: alexnovoselov@udec.cl

Idioma: español

Duración: 2 hrs

Descripción: Este minicurso considera los materiales y métodos presentados en un artículo recién publicado en el Journal of Geochemical Exploration (Gerding et al., 2020). La investigación de la Sra. Javiera Gerding se enfoca en la erosión eólica de tranques de relaves abandonados en el norte de Chile. Al comparar dos depósitos de relaves ubicados en distintas condiciones climáticas (áridas y semiáridas), se han encontrado las tres tendencias de alteración de superficies. Cada tipo de superficie está relacionado con la tasa de emisión específica y la composición química de las partículas volantes que causan un daño ambiental correspondiente. Los tipos se han seleccionado utilizando los métodos estadísticos como la correlación de Pearson (el correlograma), el análisis de componentes principales y el agrupamiento jerárquico. El análisis se ha implementado en el software RStudio (R Core Team, 2017) con uso de la biblioteca FactoMineR (Husson et al., 2010; Kassambara, 2017). Ambos recursos son gratuitos.

Durante el minicurso se explicará cómo preparar los datos geoquímicos, implementar un análisis estadístico y encontrar las relaciones oscuras en sus datos. Todos los pasos se aclararán de una manera didáctica. El mismo método se puede aplicar a cualquier otra base de datos. Se recomienda para personas interesadas en la aplicación de estadística para procesar datos geológicos. No necesitan conocimientos previos. Se recomienda instalar el software RStudio antes del minicurso.



References

Gerding, J., Novoselov, A.A., Morales, J., 2020. Climate and Pyrite: Two factors to control the evolution of abandoned tailings in Northern Chile. *Journal of Geochemical Exploration*, 106686. DOI: 10.1016/j.gexplo.2020.106686

Husson, F., Josse, J., Pagès, J., 2010. Principal components methods - hierarchical clustering - partitional clustering: why would we need to choose for visualizing data? *Agrocampus*, 1-17.

Kassambara, A. 2017. Practical guide to principal component methods in R (multivariate analysis). Volume 2. Statistical tools for highthroughput data analysis (STHDA) online independent publishing platform, <<http://www.sthda.com/english>>.

R Core Team. 2017. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Download RStudio

<https://rstudio.com/products/rstudio/download/#download>

CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:10	Bienvenida e Introducción al Curso
---------------	------------------------------------

10:10 - 10:50	Módulo 1
10:50 - 11:00	Preguntas y discusión Módulo 1
11:00 - 11:50	Módulo 2
11:50 - 12:00	Conclusiones y Cierre del Curso. Evaluación por parte de los alumnos.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

Para mejor aprendizaje se recomienda instalar el software RStudio antes del curso.

4. Flotación de minerales: variables fisicoquímicas y su relación con reología de suspensiones

Cuándo: Martes 24 noviembre de 17:00 a 19:00 hrs.

Instructor(es): Prof. Leopoldo Gutiérrez B. (PhD/MASc), Profesor Asociado, Director Programa de Postgrado, Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Investigador Principal Centro CRHIAM-UdeC, Cel: (056) 9 5002 1843, e-mail: lgutierrezb@udec.cl

Idioma: Español

Duración: 2 horas

Descripción: Curso corto donde se repasan los fundamentos de la flotación con una mirada práctica, se presentan las principales variables con un enfoque fisicoquímico y se hace una relación con la geometalurgia, se analiza el impacto de ganga compleja como minerales de arcilla en el proceso y se estudia la importancia del comportamiento reológico de suspensiones en el proceso de flotación.

CONTENIDO Y PROGRAMA

17:00 - 17:10	Bienvenida e Introducción al Curso
17:10- 17:50	Fundamentos de la flotación e importancia de variables fisicoquímicas
17:50- 18:00	Preguntas y discusión Módulo 1
18:00- 18:30	Impacto de ganga compleja y partículas finas
18:30 - 18:55	Reología de suspensiones e importancia en flotación y otras operaciones unitarias
18:55 - 19:00	Conclusiones y Cierre del Curso. Evaluación por parte de los alumnos.

PARTICIPANTES

Este curso está destinado a profesionales de las áreas de procesamiento de minerales, geología, procesos.

OBJETIVOS GENERALES

Entregar al asistente al curso los elementos que permitan entender el impacto de las variables fisicoquímicas en la flotación de minerales y cómo estas variables se relacionan directamente con el comportamiento reológico de las suspensiones afectando la eficiencia del proceso.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Objetivo 1: presentar los fundamentos de la flotación e importancia de variables fisicoquímicas.
- Objetivo 2: Analizar el impacto de ganga compleja, partículas finas y alternativas de mejora.
- Objetivo 3: Explicar la importancia de la reología de suspensiones en la flotación.

METODOLOGIA

El curso se presentará utilizando videoconferencia.

MATERIALES DEL CURSO

Los participantes recibirán material en pdf de las presentaciones realizadas.

CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

El Profesor Leopoldo Gutiérrez es Ingeniero Civil Metalúrgico graduado de la Universidad de Concepción el año 2001, luego de lo cual trabajó en empresa consultora de ingeniería de procesos para la minería hasta diciembre del 2007. Posteriormente se estableció en Vancouver (Canadá) hasta junio de 2013, para realizar estudios de posgrado (PhD y MASc) en flotación de minerales y fisicoquímica de superficies de sistemas particulados en la Universidad de British Columbia. Desde junio 2013 es Académico en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción donde actualmente es Profesor Asociado y Director del Programa de Postgrado en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción. El Profesor Gutiérrez es además Investigador Principal Centro de Recursos Hídrico para la Agricultura y Minería (CRHIAM) de la Universidad de Concepción.

Su experiencia en la industria minera que incluye contribuciones en proyectos de investigación científica y aplicada. En el ámbito académico ha desarrollado líneas de investigación en temas de efecto de minerales de arcilla en la flotación de minerales y reología de suspensiones, uso de agua de mar en la flotación y fisicoquímica de superficies de sistemas particulados.