

## TECHNICAL COURSES BEFORE THE CONFERENCE

**Courses are free of charge for registered participants**

### TECHNICAL COURSE 1 (SPANISH ONLY)

Thursday, July 29

14:45 – 19:00

#### **Minería sustentable: una visión de futuro desde la hidrometalurgia**

**Pía Hernández**, Director, Department of Chemical Engineering and Mineral Processing,  
Universidad de Antofagasta, Chile

**Yecid Jiménez**, Academic, Department of Chemical Engineering and Mineral Processing,  
Universidad de Antofagasta, Chile

**Javier Ordóñez**, Academic, Department of Chemical Engineering and Mineral Processing,  
Universidad de Antofagasta, Chile

---

### TECHNICAL COURSE 2 (ENGLISH WITH INTERPRETATION AVAILABLE)

Friday, July 30

10:00 – 13:00

#### **Heap Leach Design: Fundamentals and new developments**

**Wenyang Liu**, Associate professor, University of British Columbia, Canada

**David Dreisinger**, Professor, University of British Columbia, Canada

## TECHNICAL COURSE 1:

### **Minería sustentable: una visión de futuro desde la hidrometalurgia**

**Cuando:** Jueves, 29 de Julio 2021, 14:45 a 19:00

**Instructor(es):** Dra. Pía Hernández, Dr. Yecid Jiménez, Dr. Javier Ordóñez, Académicos del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta.

**Idioma:** Español

**Duración:** 4 horas

**Descripción:** El seminario abordará la sustentabilidad de la minería con una mirada desde la hidrometalurgia, que incluirá los temas de disolución de materiales críticos desde residuos usando reactivos “verdes”, la aplicación de estos reactivos como los líquidos iónicos y solventes eutécticos profundos en la extracción líquido-líquido de iones, y la aplicación de técnicas biotecnológicas para el tratamiento de efluentes hidrometalúrgicos.

#### CONTENIDO Y PROGRAMA

El contenido del webinar por cada uno de los módulos es:

##### **Módulo 1: Lixiviación de residuos. Hacia un nuevo ciclo de vida.**

- Hacia una minería verde.
- Recuperación de metales usando procesos amigables con el medio ambiente.
- Nuevas investigaciones en el área.

##### **Módulo 2: Solventes verdes y su aplicación en la extracción líquido-líquido**

- Introducción a los líquidos iónicos (LI) y solventes eutécticos profundos (DES).
- Extracción líquido-líquido de iones con LI y DES.
- Perspectivas futuras.

### Módulo 3: Herramientas biotecnológicas asociadas al tratamiento de efluentes hidrometalúrgicos

- Nociones de biohidrometalurgia.
- Biorremediación de efluentes mineros.
- Valorización biotecnológica de residuos mineros.

Horario	Descripción	Responsable
14:45 – 15:00	Bienvenida e Introducción al Curso	Pía Hernández, Yecid Jiménez y Javier Ordóñez
15:00 – 15:50	Módulo 1: Lixiviación de residuos. Hacia un nuevo ciclo de vida	Pía Hernández
15:50 – 16:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
16:00 – 16:20	Break 1	
16:20 – 17:10	Módulo 2: Solventes verdes y su aplicación en la extracción líquido-líquido	Yecid Jiménez
17:10 – 17:20	Preguntas y Discusión Módulo 2	
17:20 – 17:40	Break 2	
17:40 – 18:30	Módulo 3: Herramientas biotecnológicas asociadas al tratamiento de efluentes hidrometalúrgicos	Javier Ordóñez
18:30 – 18:40	Preguntas y Discusión Módulo 3	
18:40 – 19:00	Conclusiones y Cierre del Curso	Pía Hernández, Yecid Jiménez, Javier Ordóñez

## ANTECEDENTES TÉCNICOS

El webinar se llevará a cabo bajo la modalidad virtual. La actividad está dividida en tres módulos, cada uno de ellos incluirá una primera parte de exposición sobre la temática en estudio y posteriormente habrá una ronda de preguntas, discusión y reflexión por parte de los participantes.

## OBJETIVOS GENERALES

- Objetivo 1: Examinar los avances actuales en la recuperación de metales desde residuos para optimizar los recursos existentes mediante la aplicación de un proceso de lixiviación amigable con el medio ambiente.
- Objetivo 2: Analizar las nuevas tendencias en el desarrollo y aplicación de solventes verdes como los líquidos iónicos y solventes eutécticos profundos, en la extracción líquido-líquido de iones.
- Objetivo 3: Revisar los avances en la aplicación de herramientas biotecnológicas para el tratamiento de efluentes mineros generados en el procesamiento hidrometalúrgico de minerales metálicos.

## CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTORES

**Pía Hernández**, de profesión Ingeniera Civil Industrial en Química, con magister y doctorado en Ingeniería de Procesos de Minerales. Es académica del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales de la Universidad de Antofagasta, Chile. Sus áreas de investigación se han centrado en la lixiviación de la calcopirita en medios salinos (cloruros y nitratos) y actualmente está incursionando en la recuperación de metales desde e-wastes y relaves. Es parte del equipo de investigación del nuevo Centro de Economía Circular en Procesos Industriales (CECPI) de la Universidad de Antofagasta.

**Yecid Jiménez** es profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales de la Universidad de Antofagasta, Chile, donde es jefe de carrera. Es parte de un equipo de investigación multidisciplinario que se enfoca en la termodinámica de electrolitos, el desarrollo de solventes verdes y nuevos procesos de separación para minería y economía circular. Actualmente, se esfuerza por aplicar modelos termodinámicos,

líquidos iónicos y DES a estos procesos e intenta comprender mejor su comportamiento físico-químico.

**Javier Ordóñez** es Ingeniero Civil en Biotecnología y Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales. Actualmente ejerce como académico del Departamento de Ingeniería Química y Procesos de Minerales de la Universidad de Antofagasta, Chile. Sus principales líneas de investigación son el uso de herramientas biotecnológicas para la valorización de residuos mineros y la biosíntesis de nanopartículas metálicas.

## TECHNICAL COURSE 2:

### Heap Leach Design: Fundamentals and new developments

**When:** July 30 from 10 AM to 1 PM (Chilean Time)

**Presenter(s):** Wenying Liu, Associate professor, University of British Columbia, Canada.

David Dreisinger, Professor, University of British Columbia, Canada.

**Language:** English

**Length:** 3 hours

**Description:** This course will cover fundamental processes occurring in heap leaching, chalcocite heap bioleaching, and new developments for chalcopyrite processing, including hot heap, chloride leaching, nitrate leaching, and iodine assisted leaching.

#### CONTENT AND PROGRAMME

09:55 - 10:00	Welcome and Introduction to the Course	Wenying Liu
10:00 - 10:50	Heap Leach design: fundamentals processes	Wenying Liu
10:50 - 11:00	Questions and discussion: Module 1	
11:00 - 11:50	Case studies of chalcocite heap bioleaching, reprocessing of spent heap, chloride and nitrate	Wenying Liu
11:50 - 12:00	Questions and discussion: Module 2	
12:00 - 12:50	New developments for chalcopyrite processing: hot heap, in chloride media, iodine-assisted leaching	David Dreisinger
12:50 - 13:00	Questions and discussion Module 3	

13:00 - 13:10	Conclusions and Closure of the Course	Course Coordinator
---------------	---------------------------------------	--------------------

## TECHNICAL BACKGROUND

This course is designed for people who are interested in heap leaching and want to learn basic knowledge in the field of copper heap leaching, and professionals who work at heap leach operations and are interested in gaining an in-depth understanding of the fundamental processes and learning how to manipulate operating parameters to improve metallurgical and economic performance.

## GENERAL OBJECTIVES

- Describe the fundamental processes in copper heap leaching, including reaction kinetics, water and solute transport, gas and gas species transport, and heat balance
- Understand the impact of variations of design parameters on heap leach performance
- Show the recent developments in chalcopyrite processing

## LECTURER(S) BIO

- **Wenyang Liu:**

Wenyang is an Associate Professor at the Department of Materials Engineering, The University of British Columbia (UBC). Her research focuses on developing sustainable hydrometallurgical processes for metal extraction from ores and managing contaminant release from mine waste materials. She has worked closely with government agencies and the private sector on a range of projects, such as copper heap bioleaching, refractory gold ore leaching, and chalcopyrite heap leaching, arsenic management.

Wenyang joined UBC in 2013 as a Postdoctoral Research Fellow and was appointed Assistant Professor affiliated with the Industrial Research Chair in Hydrometallurgy in 2015.

She has been an active member of MetSoc since 2017 and serves on the Hydrometallurgy Section Committee and the MetSoc Awards Committee. She was the recipient of the 2021 MetSoc Brimacombe Award. Wenyang obtained a PhD degree in Mineral Processing from the University of Queensland in Australia.

- **David Dreisinger:**

David completed his B.A.Sc. and Ph.D. in Metallurgical Engineering at Queen's University at Kingston. Since 1984, David has worked at the University of British Columbia in Vancouver, Canada. Since 1992, David has held the position of Professor and Chair, Industrial Research Chair in Hydrometallurgy.

As Chair of Hydrometallurgy, Dr. Dreisinger has had the opportunity with his students and colleagues to conduct research in the hydrometallurgy of base, precious and rare metals. The results of research have been documented in over 330 papers and 24 US Patents. David has worked closely with industry to commercialize technology. Developments in copper include the Mount Gordon Process, the Sepon Copper Process and the El Boleo Process. David is currently working on commercialization of the PLATSOL Process, the SALT process, the INCOR Lead Process and the Search Minerals Rare Earth Extraction Process.

David has received a number of professional awards including the Sherritt Hydrometallurgy Award (METSOC), the EPD Science Award (TMS), the Wadsworth Award (TMS) and the INCO Medal (CIM). David is a Fellow of CIM and the Canadian Academy of Engineering.