

## CURSOS TÉCNICOS VIRTUALES PREVIOS PROCEMIN-GEOMET 2026

Zona Horaria Santiago, Chile. GMT -4 | Acceso Gratuito para los Participantes

### Jueves, 2 de julio

---

SPA

10:00 – **Variabes del Proceso de Flotación en un Contexto de Mineralogía Compleja**

12:00

**Leopoldo Gutiérrez**, Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Concepción, Chile



Universidad de Concepción

### Viernes, 3 de julio

---

SPA

10:00 – **Circularidad de Relaves y Recursos Hídricos en Minería: Desde la Separación hasta Tecnologías Emergentes.**

13:30

**Juan P. Ibáñez, Jesús Casas, Martha Claros y Yahaira Barrueto**, Académicos, Departamento de Ingeniería de Minas, Metalurgia y Materiales, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA



NORMAN B. KEEVIL  
INSTITUTE OF MINING ENGINEERING  
THE UNIVERSITY OF  
BRITISH COLUMBIA

**GECAMIN**

gecamin.com/procemin.geomet

## CURSO 1: Variables del Proceso de Flotación en un Contexto de Mineralogía Compleja

Relator: **Leopoldo Gutiérrez**, Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Concepción, Chile.

### CUÁNDO

Jueves 2 de julio

### IDIOMA

Español

### DURACIÓN

10:00 – 12:00 (2 horas)

### DESCRIPCIÓN

En este curso corto se analizan los fundamentos del efecto que ejercen las principales variables de flotación en el procesamiento de minerales con mineralogía compleja, con énfasis en sistemas sulfurados de cobre y molibdeno. El curso aborda cómo la composición mineralógica, grado de alteración, presencia de minerales de arcilla y otros filosilicatos, distribución de tamaños de partícula y calidad del agua de proceso modifican la respuesta metalúrgica del sistema, en un contexto de mineralogía y comportamiento reológico de las suspensiones compleja.

El contenido se desarrolla desde una perspectiva fisicoquímica y se discute cómo estas variables afectan la eficiencia del proceso de flotación. Asimismo, se examina el comportamiento de minerales alterados y asociaciones complejas entre especies valiosas y ganga, con especial atención al impacto de ultrafinos, filosilicatos y recubrimientos superficiales sobre la reología de pulpas, eficiencia del proceso, consumo de reactivos y la estabilidad de espuma. También se revisa el efecto de estas variables en etapas previas y posteriores a la flotación, destacando su influencia sobre el desempeño global de la planta.

Finalmente, se presentan estrategias operacionales y enfoques tecnológicos orientados al manejo de sistemas mineralógicos complejos, con el objetivo de mejorar la recuperación, la selectividad, la eficiencia en el uso de agua y reactivos, y la sustentabilidad de los procesos de concentración de minerales.

### OBJETIVOS GENERALES

1. Entregar al participante los conceptos básicos relacionados al impacto de las principales variables del proceso de flotación en un contexto de mineralogía y comportamiento reológico de las suspensiones compleja.
2. Revisar opciones de optimización.
3. Analizar el proceso de manera global flotación.

## CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:50	<b>Definiciones</b> <b>Minerales complejos</b> <b>Reología de suspensiones</b>	Prof. Leopoldo Gutiérrez
10:50 - 11:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
11:00 - 11:50	<b>Variables de proceso</b> <b>Efecto sobre recuperación y ley de concentrado</b> <b>Efecto sobre consumo de agua</b> <b>Efecto sobre tratamiento</b>	Prof. Leopoldo Gutiérrez
11:50 - 12:00	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:00 - 12:05	<b>Conclusiones y Cierre del Curso</b>	Coordinador(a) del Curso

## CAPSULA BIOGRAFICA DEL INSTRUCTOR

El Profesor **Leopoldo Gutiérrez** es Ingeniero Civil Metalúrgico titulado en la Universidad de Concepción, institución donde actualmente se desempeña como Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Metalúrgica. Es además Subdirector del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM), centro de excelencia reconocido por su contribución a la investigación interdisciplinaria en el uso eficiente del agua en contextos productivos. El Profesor Gutiérrez obtuvo el grado de Doctor of Philosophy (PhD) y el de Master of Applied Science (MASc) en la prestigiosa University of British Columbia (UBC), en Vancouver, Canadá, una de las instituciones líderes a nivel mundial en el área de procesamiento de minerales y ciencia de materiales. Su formación internacional le ha permitido integrar una visión de frontera en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la industria minera, combinando rigurosidad científica con aplicaciones prácticas de alto impacto. Con más de 26 años de trayectoria en investigación, docencia y vinculación con la industria, ha liderado múltiples proyectos de innovación orientados a mejorar la eficiencia de procesos como la flotación, el espesamiento, la reología de pulpas minerales y la gestión de recursos hídricos en la minería. Sus contribuciones han sido reconocidas nacional e internacionalmente, siendo galardonado con el Premio "Ramon Salas Edwards" en 2006, por el mejor trabajo científico o tecnológico relacionado con la ingeniería, y más recientemente con el Premio Minnovex 2024 a la "Innovación Aplicada en la Minería", distinción que destaca desarrollos con aplicación directa en faenas y procesos industriales reales. Recientemente el Profesor Gutiérrez fue galardonado con el Premio Nacional de Innovación Avonni 2025 en la categoría Minería y Metalurgia, otorgado por la creación de las tecnologías KRHEO y RHEOTHINK, un ecosistema innovador para la medición y gestión de reología en línea.

Además de su labor académica, el Profesor Gutiérrez ha formado a decenas de ingenieros, magísteres y doctores, muchos de los cuales hoy ocupan cargos clave en el sector minero nacional e internacional. Su trabajo continúa siendo un referente en la intersección entre ciencia, tecnología e industria minera.

Sus áreas de especialización son flotación de minerales, fisicoquímica de superficies, estudios de partículas ultrafinas en flotación, reología de suspensiones y agua en la minería.

## CURSO 2: Circularidad de Relaves y Recursos Hídricos en Minería: Desde la Separación hasta Tecnologías Emergentes

Relatores: **Juan P. Ibáñez, Jesús Casas, Martha Claros y Yahaira Barrueto**, Académicos, Departamento de Ingeniería de Minas, Metalurgia y Materiales, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile

### CUÁNDO

Viernes 3 de julio

### IDIOMA

Español

### DURACIÓN

10:00 - 13:30 (3,5 horas)

### DESCRIPCIÓN

El curso técnico entrega una visión integrada de la circularidad en minería, abordando la gestión de relaves y recursos hídricos desde la separación sólido-líquido hasta tecnologías emergentes de valorización. Se revisarán fundamentos operacionales y criterios de diseño de tecnologías de separación, alternativas para recuperación y tratamiento de agua, y estrategias de reúso y reproceso de relaves, con foco en oportunidades técnicas para aumentar la eficiencia en procesos y reducir impactos ambientales.

### OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender el rol de las tecnologías de separación sólido-líquido en la gestión eficiente de relaves y agua en minería.
2. Analizar alternativas de recuperación y tratamiento de agua aplicables a operaciones mineras y depósitos de relaves.
3. Evaluar opciones de reúso, reproceso y adsorción de metales desde relaves, incluyendo tendencias y tecnologías emergentes para su valorización.

### CONTENIDO Y PROGRAMA

10:00 - 10:50	<b>Módulo 1: Tecnologías de separación sólido-líquido</b>	Juan Patricio Ibáñez
10:50 - 11:00	Preguntas y discusión Módulo 1	
11:00 - 11:10	Break 1	

11:10 - 12:00	<b>Módulo 2: Recuperación y tratamiento de agua</b>	Jesús Casas
12:00 - 12:10	Preguntas y Discusión Módulo 2	
12:10 - 12:20	Break 2	
12:20 - 13:10	<b>Módulo 3: Relaves: Reúso, reproceso y tecnologías emergentes</b>	Martha Claros y Yahaira Barrueto
13:10 - 13:20	Preguntas y Discusión Módulo 3	
13:20 - 13:30	<b>Conclusiones y Cierre del Curso</b>	Relatores

## CAPSULA BIOGRAFICA DE LOS INSTRUCTORES

**Yahaira Barrueto Jhonson:** Ingeniera Civil en Procesamiento de Minerales y Ph.D. en la misma área. Sus líneas de investigación se centran en la economía circular aplicada a los procesos mineros, particularmente en la valorización de relaves y la minería urbana. Además de desempeñarse como académica en el Departamento de Ingeniería de Minas, Metalurgia y Materiales de la UTFSM, es investigadora en SMI Chile.

**Martha Claros Vargas:** Doctora en Ingeniería de Procesos Minerales. Realizó un posdoctorado de cuatro años en Europa y cuenta con experiencia académica y de investigación en diversas instituciones de educación superior. Actualmente es académica de jornada completa en el Departamento de Ingeniería de Minas, Metalurgia y Materiales de la UTFSM, donde se desempeña en docencia, investigación y vinculación con el medio. Sus líneas de investigación se centran en la síntesis y caracterización de metales, óxidos metálicos y materiales nanoestructurados compuestos, mediante enfoques bottom-up, con aplicaciones en ingeniería y en procesos de minerales.

**Juan Patricio Ibáñez:** Doctor of Engineering por la Universidad de Tohoku (Japón) con más de 20 años de experiencia en investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico en procesos metalúrgicos. Sus actividades académicas y de consultoría se enmarcan en tecnología de membranas, sistemas coloidales, electroquímica aplicada y disolución de minerales y concentrados complejos.

**Jesús Casas de Prada:** Doctor en Ciencias de la Ingeniería Química de la Universidad de Chile y Posdoctorado en la Universidad de Toronto, Canadá. Es académico de la Universidad Técnica Federico Santa María en Chile, consultor en ingeniería de procesos industriales y persona competente (QP) en recursos y reservas mineras área de metalurgia extractiva. Cuenta con más de 30 años de experiencia profesional en las áreas de geoquímica acuática, especiación de electrolitos, modelamiento fenomenológico y simulación de procesos de acondicionamiento de aguas, neutralización, cristalización, lixiviación, electro-obtención y flotación de minerales.