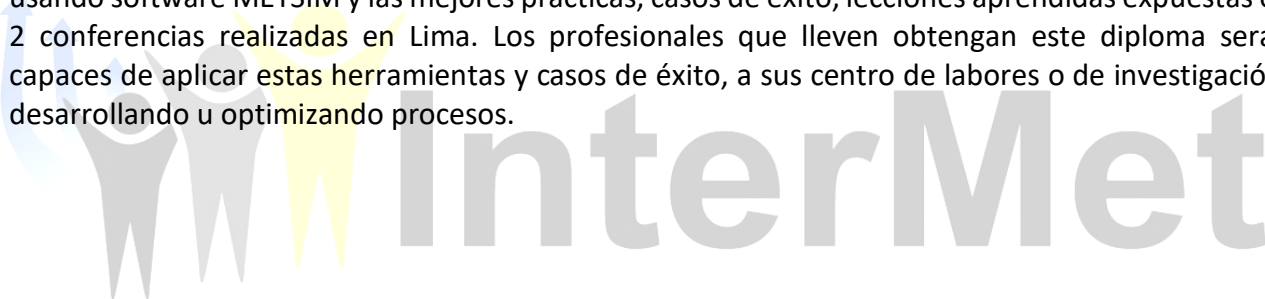


DIPLOMA INTERNACIONAL EN METALURGIA DEL ORO (160 HORAS)

INTRODUCCIÓN

La experiencia de Perú, liderando la producción de oro en Sudamérica, ha logrado el desarrollo de profesionales de alto nivel en los procesos tradicionales y nuevos para la obtención del metal precioso y sus asociaciones comunes como lo son la plata y el cobre. Este programa internacional tiene como objetivo brindar las herramientas y la solución a problemas comunes y complejos que afrontan actualmente las mineras auríferas de Perú y el mundo. Se abordan las tecnologías de cianuración, carbón activado, merrill-crowe y las de fundición y refinación, así como simulaciones usando software METSIM y las mejores prácticas, casos de éxito, lecciones aprendidas expuestas en 2 conferencias realizadas en Lima. Los profesionales que lleven obtengan este diploma serán capaces de aplicar estas herramientas y casos de éxito, a sus centro de labores o de investigación, desarrollando u optimizando procesos.



Una vez más demostrando su compromiso con el desarrollo sostenible, las mejores prácticas mundiales operacionales y educacionales, la seguridad y el ambiente.

PLATAFORMAS

Las clases se realizarán en formato online siendo 11 cursos grabados.

MALLA CURRICULAR

Nº	NOMBRE	OBJETIVOS	TEMARIO
1	TECNOLOGÍA DEL CARBÓN ACTIVADO EN MINERALES AURÍFEROS (grabado) Instructor: Ing. Bernardino Alegría	Identificar los procedimientos necesarios en una etapa de comisionamiento y Arranque de planta	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL CARBÓN ACTIVADO <ul style="list-style-type: none"> - Procedencia y fabricación del carbón - Propiedades del carbón comercial 2. PROCESOS METALÚRGICOS CON CARBÓN <ul style="list-style-type: none"> - Columnas de carbón en heap leach - Carbón en Pulpa (CIP) - Carbón en Leach (CIL) - Manejo y rotación del carbón en el proceso 3. VARIABLES QUE CONTROLAN LA ADSORCIÓN <ul style="list-style-type: none"> - pH de la solución - tiempo de contacto - Contenido de la solución - Temperatura - Isotermas de adsorción de Freundlich 4. PRUEBAS DE LABORATORIO DEL CARBÓN <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de actividad - Ensayes de carbón 5. PROCESOS DE ELUCIÓN DEL CARBÓN CARGADO <ul style="list-style-type: none"> - Proceso Zadra en caliente y alta presión - Proceso Anglo American Research Laboratory (AARL) - Proceso a media temperatura - Métodos no convencionales - Casos referenciales 6. VARIABLES QUE CONTROLAN LA EFICIENCIA DE ELUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura y presión - Tiempo de elución - Calidad del agua - Contenido de Oro en la solución 7. TRATAMIENTO Y REGENERACION DEL CARBÓN <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento del carbón fresco

			<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de operación - Ciclo de operación - Hornos horizontales y verticales - Lavado ácido y recuperación de finos 8. PROBLEMAS MAS FRECUENTES EN LOS PROCESOS CON CARBÓN - Pérdidas en el proceso - Pérdidas por atrición 9. CONTABILIDAD METALURGICA EN CIRCUITOS DE CARBÓN - Muestreos - Auditorías - Ejemplo de reconciliación 10. DISEÑO DE LA CAPACIDAD DE LA COLUMNA DE CARBÓN 11. OTROS USOS DEL CARBÓN ACTIVADO - Tratamiento de agua de procesos
2	<p>SIMULACIONES HIDROMETALÚRGICAS USANDO METSIM (grabado) Instructor: Ing. Carlos De La Torre</p>	<p>El presente curso tiene como finalidad principal la generación de recursos humanos capacitados en el área de la hidrometalurgia, que le permitan abordar proyectos tanto en el campo de los procesos hidrometalurgicos en general, así como puntualmente en procesos de lixiviación, concentración, purificación y precipitación de metales por vía electrolítica. Aplicaciones para mineras de oro, plata, cobre, zinc y níquel</p>	<p>MÓDULO 01. CONTROL DE FLUJO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operación área de sumidero con controles - Operación área de separador de corriente con reciclo - Operación área distribución de flujo, reciclo con controles - Desarrollo de boxes en los modelos - Ingreso y balance de reacciones químicas - Balance de masa y calor - Programación en APL de expresiones matemáticas - Importación de datos a EXCEL <p>MÓDULO 02. LIXIVIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la lixiviación y su modelación - Lixiviación de oro, plata por cianuración - Procesos CIP y CIL - Filtrado al vacío y de bandas - Espesamiento THK y CCD - Electrowining <p>MÓDULO 03. HEAP LEACHING</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo De bloques simple - Modelo multibloques - Diseño de drenaje en pilas

			<p>- SX-EW</p> <p>CASOS A DESARROLLAR</p> <p>a. Planta de Oro-Plata por proceso Merrill Crowe</p> <p>b. Planta de Oro – Plata CIP – CIL</p> <p>c. Planta de Níquel, Zinc</p> <p>d. Planta de cobre.proceso: Heap Leaching – Separación S/L - EW</p>
<p>3</p>	<p>HIDROMETALURGIA 2017: I CONGRESO INTERNACIONAL (grabado)</p> <p>PRESIDENTE: Dr. David Dreisinger</p> <p>COMITÉ TÉCNICO</p> <p>Ing. Vidal Mamani</p> <p>Ing. José Vidarte</p> <p>Ing. Orlando Bernal</p> <p>Bio. José Guerrero-Rojas</p> <p>Ing. Rafael Beltrán</p> <p>Ing. Wilber Armas</p>	<p>SESIÓN I : INAUGURAL - Moderador : Ing. Vidal Mamani</p> <ul style="list-style-type: none"> - Palabras de bienvenida - Perspectivas para el tratamiento hidrometalúrgico de los concentrados de cobre: viejos desafíos y nuevas oportunidades. David Dreisinger (Canadá) - Una nueva era en la hidrometalurgia a presión. Fathi Habashi (Canadá) - Tratamiento de minerales de Transición Profunda en la Planta Gold Mill de Minera Yanacocha. Luis Vente (Perú) Jefe General de Operaciones Procesos en Minera Yanacocha - Proyectos Minero-Metalúrgicos que se convirtieron en “elefantes blancos”. Diógenes Uceda (Perú) <p>SESION II : LIXIVIACIÓN DE MINERALES Y CONCENTRADOS - Moderador : Ing. Orlando Bernal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de lixiviación en medio cloruro de Outotec para la recuperación de Cobre, Plata y Oro desde concentrados complejos. Marko Lampi. Outotec (Finlandia) - Lixiviación catalítica de concentrados de cobre - una perspectiva de la UBC. David Dixon (Canadá) - Proyecto PLCC – Tecnología de Autoclave para concentrados complejos de cobre. Marcelo Acuña. EcoMetales Limited (Chile) <p>SESIÓN III : EXTRACCIÓN POR SOLVENTES DE COBRE - Moderador : Ing. Rafael Beltrán</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efecto de las sales de nitrato y permanganato en la degradación de extractantes de cobre. Zhou Fangli. Hallochem (China) - Operación SX con contenidos altos de cloruro. Rodrigo Zambra. Solvay (Chile) - Desafíos para la extracción por solventes de cobre en soluciones con alto cloruro-sulfato. Héctor Yañez. BASF (Chile) - La importancia de la calidad física de la fase orgánica en una planta SX de cobre. Edgar Ricce. Solvay (Perú) - Analizador en línea de la razón orgánico-acuoso y el tiempo de separación de fases en el proceso de extracción por solvente. Claudio Ayala (Chile). <p>SESIÓN IV : LIXIVIACIÓN EN PILAS - Moderador : Ing. Vidal Mamani</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de una metodología integral para la optimización operacional en pilas de lixiviación. Marinka Silva. TESRA (Chile) - Modelamiento de la Lixiviación en pilas usando el modelo HeapSim-2D. David Dixon (Canadá) - Paradigmas en la Operación y Diseño de Plantas de Lixiviación en Pilas. Percy Mayta (Perú). Sierra Gorda Oxide Project Manager. KGHM International Chile - Viabilidad de elevar la temperatura de las pilas y la lixiviación de la calcopirita. Guillermo Velarde (Perú) - Nueva Tecnología de Lixiviación en Minerales Mixtos, Secundarios y Transicionales de Cobre. Orlando Bernal (Perú) 	

SESIÓN V : HIDROMETALURGIA DEL ORO Y PLATA I - Moderador : Ing. Wilber Armas

- Análisis mineralógico e hidrometalúrgico de material proveniente de un stockpile para predecir su comportamiento durante el procesamiento. Melissa Jacome. UTEC (Perú)
- Metalurgia del Oro: pasado, presente y futuro. Fathi Habashi (Canadá)
- Optimización en el tratamiento de soluciones cianuradas proveniente de la relavera de planta de procesos auríferos con la obtención de lodos económicamente aprovechables. Javier Zela (Perú). Cía de Minas Buenaventura
- Lixiviación de plata desde jarosita con tioúrea en medio ácido. Dandy Calla (Perú)
- Incremento de la Productividad de la Lixiviación del Oro Mediante el Aumento de la Tasa de Riego. José Vidarte (Perú)

SESIÓN VI : ZINC, PLOMO, FOSFATOS Y PRODUCTIVIDAD EN PLANTAS - Moderador : Ing. José Vidarte

- Tratamiento hidrometalúrgico para concentrados de Zinc y de Plomo. David Dreisinger (Canadá)
- Hidrometalurgia de la roca de fosfato. Fathi Habashi (Canadá)
- Alternativas de Mejoras de la Productividad en Plantas Metalúrgicas. Percy Mayta (Perú). Sierra Gorda Oxide Project Manager. KGHM International Chile
- Metalurgia del cobre en la encrucijada. Fathi Habashi (Canadá)

SESIÓN VII : BIOTECNOLOGÍAS I. ELECTROMETALURGIA - Moderador : Ing. Orlando Bernal

- Biotecnología para la eliminación de contaminantes de las aguas de mina. Fidel Misari (Perú)
- Biotecnología ambiental en el tratamiento de la contaminación por cianuro, mercurio, metales pesados y otros. Jose Guerrero (Perú)
- Lixiviación de una arena ferrosa-férrica mediante Shewanella putrefaciens. Ramiro Escudero (México)
- Equilibrio químico en refinación electrolítica de cobre en Ilo. Rafael Beltrán (Perú)
- Tecnologías emergentes y tendencias en la electrorefinación y electrodeposición de soluciones acuosas. Diógenes Uceda (Perú)

SESIÓN VIII : HIDROMETALURGIA DEL ORO Y PLATA II - Moderador: Ing. Wilber Armas

- Recuperación de Oro sin Cianuro: El uso del tiosulfato como alternativa al cianuro. David Dreisinger (Canadá)
- La biosorción de oro desde medio cloruro usando lignina vegetal. Shafiq Alam (Canadá)
- Proceso Severo para lixiviación de oro y plata sin cianuro en medio básico. Severo Palacios (Perú)
- Enfoque interdisciplinario en la investigación de procesos de lixiviación de minerales refractarios conteniendo metales nobles. Juan Carlos Rodriguez (Perú)

SESIÓN IX: BIOTECNOLOGÍAS Y ASPECTOS AMBIENTALES - Moderadores: Ing. Rafael Beltrán, Biol. José Guerrero

- Biominería aurífera. José Guerrero (Perú)
- Biolixiviación fúngica de minerales sulfurados refractarios de oro y plata. Yunuén Meza (México)
- Biolixiviación de minerales sulfuros refractarios conteniendo oro y cobre. Luis Ramirez (Perú)
- Retos y perspectivas de la biometalurgia. José Guerrero (Perú)
- Metodología para la Biorremediación de aguas residuales contaminadas con cianuro provenientes de lixiviación de oro.

		Kátherym Bambague.(Colombia)
4	FUNDICIÓN DE ORO Y PLATA (grabado) Instructor: Ing. Oscar Apaza	<ul style="list-style-type: none"> - Que el participante, tenga sólida formación académica especializada integral de la fundición de oro y plata de los precipitados de los procesos Merrill Crowe y electrolíticos (ADR), concentrados de alta ley, cementos refinados, escorias de bullones, productos de lodos anódicos, amalgamas, otros. - Que el participante, se consolide integralmente en la ejecución - dirección de los procedimientos operativos de la fundición de oro y plata en las refinerías de la plantas auríferas. <p>1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA FUNDICIÓN DE ORO Y PLATA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades del oro y plata. - Procesos de recuperación metalúrgica del oro. - Carga –productos para la fundición. - Descripción del proceso de fundición del oro. - Termodinámica de la fusión del oro. - Diagramas de fases y curvas de enfriamiento. - Diagramas binarios Au-Ag. - Diagramas ternarios Au-Ag-Cu. - Fases generadas en la fusión del oro (escorias-matas-speiss-metales). - Estructuras de las escorias (óxidos ácidos, óxidos básicos, anfóteros). - Química de la formación de las escorias. - Termodinámica de la formación de escorias. - Diagramas ternarios B₂O₃ – Na₂O –SiO₂ <p>2. ESCORIAS DE LA FUNDICIÓN DE ORO Y PLATA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los fundentes y sus propiedades. - Clasificación de los fundentes. - Formación de las escorias. - Características de las escorias. - Composiciones ternarias óptimas. - Composición del flux para la fundición. - Aplicaciones del programa Euteflux – cálculos de composiciones del flux óptimo. - Tratamientos de recuperación de oro y plata desde las escorias. <p>3. DESTILACIÓN Y CONDENSACIÓN DEL MERCURIO - RETORTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mineralogía y propiedades del mercurio. - Etapas del proceso de obtención del mercurio. - Destilación – condensación – recuperación – obtención del mercurio.



			<ul style="list-style-type: none"> - Las retortas y sus procedimientos de operación. - Balances en las retortas. - Circuitos de recuperación del mercurio en las refinerías de oro. - Manejo transporte del mercurio recuperado- flask. 4. HORNOS DE FUNDICIÓN DE ORO Y PLATA - Hornos de crisol fijo y basculantes. - Descripción integral de horno y su operación. - Hornos eléctricos de inducción. - Descripción integral del horno y su operación. - Hornos de arco eléctrico. - Descripción integral del horno y su operación. - Aplicaciones industriales de los hornos en las refinerías pirometalúrgicas de oro. 5. FUNDAMENTOS OPERATIVOS Y APLICACIONES DE LA FUNDICIÓN DE ORO Y PLATA. - Tratamientos Hidrometalúrgicas de remoción de impurezas previos a la fundición. - Parámetros de operación de la fundición del oro. - Procedimientos operativos de la fundición del oro y plata en las refinerías pirometalúrgicas. - Encendido horno - carga producto y flux –controles de la fundición colada – obtención de los dores y escorias. - Balances metalúrgicos y energía en la fundición del oro. - Aplicaciones de la fundición del oro en diferentes refinerías pirometalúrgicas de oro. - Refinería de oro - Planta Yanacocha. - Refinería de oro - Planta Lagunas Norte. - Refinería de oro - Planta Poderosa. - Refinería de oro - Plantas Ares y Shila.
5	REFINACIÓN QUÍMICA Y ELECTROLÍTICA DE ORO Y PLATA (grabado) Instructor: Ing. Pablo Soto	- Que el participante, tenga sólida formación académica especializada de la refinación química y electrolítica del oro y plata.	1. FUNDAMENTOS DE LA REFINACIÓN DEL ORO Y PLATA <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades del oro y plata - Procesos Hidrometalúrgicas y pirometalúrgicos del oro - Carga producto para la etapa de refinación - Refinación pirometalúrgica del oro

- Que el participante, se consolide integralmente en los procedimientos operativos de la refinación química y electrolítica de oro

- Refinación química del oro y plata
- Refinación electrolítica del oro y plata
- Balances de las etapas de refinación
- Implementación – equipos – reactivos - áreas de refinación
- Costos de procesos de refinación
- Variables dependientes e independientes
- Granallado y encuarte de la carga producto
- Tecnologías de refinación química del oro y plata

2. REFINACIÓN QUÍMICA DEL ORO Y PLATA CON ÁCIDO NÍTRICO

- Fundamentos de la refinación química con ácido nítrico
- Etapas de la refinación química
- Química de la refinación química
- Implementación – equipos – reactivos - área de refinación
- Proceso de refinación con ácido nítrico – agua regia
- Productos obtenidos y balances
- Costos de procesos

3. REFINACIÓN QUÍMICA DEL ORO CON AGUA REGIA.

- Fundamentos de la refinación química con agua regia
- Etapas de la refinación química
- Química de la refinación química
- Implementación –equipos- reactivos – área de procesos
- Precipitación del cloruro áurico y obtención del cemento de oro
- Obtención de los residuos de plata
- Balances y costos de procesos
- Proceso de fundición y refinación química de precipitados en poderosa.

4. REFINACIÓN ELECTROLÍTICA DEL ORO

- Fundamentos de la refinación electrolítica del oro
- Proceso de refinación Wohlwill
- Etapas del proceso de refinación
- Electroquímica del proceso
- Parámetros de operación de la celda
- Productos obtenidos



			<p>5. REFINACIÓN QUÍMICA DE LA PLATA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la refinación química de la plata - Refinación química de la plata con ácido nítrico - Etapas y química de la refinación - Refinación química de la plata con ácido sulfúrico - Etapas y química de la refinación - Productos obtenidos - Procesos de refinación de la plata de las escorias de oro en MARSÁ <p>6. REFINACIÓN ELECTROLÍTICA DE LA PLATA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la refinación electrolítica de la plata - Refinación química y fundición de la plata - Refinación electrolítica de la plata - Electroquímica del proceso - Celda de refinación Moebius y parámetros de operación - Celda de refinación Thum Balbach y parámetros de operación - Proceso de refinación de la plata de los lodos anódicos en SPCC (Southern Peru Copper Corporation)
6	<p>PLANTAS DE ORO CON METSIM (grabado) Instructor: Ing. Carlos De La Torre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar las técnicas adecuadas a menas auríferas, de acuerdo con las características propias del mineral. - Reconocer los fundamentos básicos en el procesamiento de minerales auríferos. - Evaluar e interpretar las principales variables que influyen en los procesos extractivos del oro. - Ejecutar pruebas metalúrgicas de lixiviación a fin de estimar extracciones de oro y consumo de reactivos. - Ejecutar balances de materia en los procesos de lixiviación. - Planificar secuencias para la purificación de un doré mediante la refinación química. 	<p>1. ANÁLISIS INTEGRAL DE LOS YACIMIENTOS DE ORO Y PLATA Mineralogía general y descriptiva del oro</p> <p>2. CONCENTRACIÓN DE MINERALES AURÍFEROS Concentración por gravimetría Fundamentos teóricos y tipos de separación gravimétrica Clases de concentradores gravimétricos y aplicaciones industriales Pruebas gravimétricas en laboratorio y planta piloto</p> <p>3. FLOTACIÓN DE MINERALES AURÍFEROS Fundamentos y mecanismo de la flotación y su cinética Fundamentos operativos de la flotación de minerales auríferos Pruebas experimentales y pilotos de flotación aurífera Clases de celdas de flotación y aplicaciones industriales auríferas.</p> <p>4. HIDROMETALURGIA DEL ORO Fundamentos de la cianuración del oro y variables de operación Termodinámica y cinética de cianuración del oro Cianuración por percolación Heap leaching integral del oro(CIC-CILO-PAL) y aglomeración Parámetros de operación y balances metalúrgicos Plantas auríferas</p>



industriales por percolación Cianuración por agitación Procesos CIP-CIL - cianuración convencional - SART-cianuración intensiva Parámetros de operación y balances metalúrgicos Laboratorio Metalúrgico y Plantas Industriales Tratamiento de minerales refractarios auríferos

5. PROCESOS DE RECUPERACIÓN DEL ORO

Proceso Merrill Crowe Procesos con Carbón activado - Plantas ADR Proceso con resinas orgánicas - Plantas RIP-RIS y ADR Procesos de electrodeposición Plantas industriales con procesos de recuperación del oro

6. PIROMETALURGIA DEL ORO

Fundamentos teóricos y operativos de la fundición del oro -escorias Fundentes y composiciones del flux para fusión del oro - balances Hornos de fundición y Retortas Fundamentos teóricos y prácticos de la destilación del Hg Plantas industriales con fundiciones de oro

7. REFINACIÓN QUÍMICA Y ELECTROLÍTICA DEL ORO

Refinación química del oro Refinación con ácido nítrico y con agua regia Refinación electrolítica del oro Refinación química de la plata Refinación electrolítica de la plata Aplicaciones industriales de la refinación del oro Tratamientos ambientales de efluentes residuales de plantas y minas.

PROGRAMA METSIM[®] METSIM[®] es un software de simulación para plantas de procesamiento de minerales usado en la industria minera y metalúrgica. Cuenta con una amplia variedad de módulos que permiten simular plantas completas de extracción y producción de metales con un solo software. Se trata, por lo tanto, de un programa muy completo que permite además realizar simulaciones tanto estáticas como dinámicas.

METSIM[®] se originó como un programa de simulación de procesos metalúrgicos, escrito para realizar balances masivos en torno a las principales operaciones unitarias de los diagramas de flujo de procesos complejos. La aplicación del programa fue tan exitosa que se amplió para incluir balances térmicos detallados, química, controles de procesos, dimensionamiento de equipos, estimación de costos y análisis de procesos. La naturaleza única del lenguaje de programación, APL, permite la modificación y expansión del sistema con el mínimo esfuerzo y permite la incorporación de innovaciones tecnológicas continuas en la simulación

			<p>de procesos. Se usará la versión 2018.06 actualizada del software METSIM[®].</p> <p>CASOS PRÁCTICOS A DESARROLLAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Circuito completo de lixiviación con cianuro de un mineral de oro y plata en tanques por agitación, lavado en CCD , Merrill Crowe ,retorta de mercurio y fundición con modelamiento de tanque de preparación de cianuro y control de pH de la planta QW234 2. Circuito 2 tanques CIL y 4 tanques CIP en serie para recuperación de oro con carbón activado en contracorriente de la planta HJ456 3. Circuito de lixiviación de oro con 3 tanques CIP y con carbón activado en la planta SD891 4. Modelamiento de pila de lixiviación : Heap leaching de oro y recuperación con una planta ADR de la planta AS872
7	<p>HEAP LEACHING DE ORO Y COBRE USANDO METSIM (grabado) Instructor: Ing. Carlos De La Torre</p>	<p>Los profesionales al culminar el curso, les permitirán asegurar una óptima toma de decisiones para la adquisición o modificación de procesos, sistemas y equipos empleados en plantas de procesamiento de minerales disminuyendo los factores de riesgo de inversión a su vez de optimizar los resultados operativos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUCCION 2h <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Criterios y consideraciones generales 1.2. Etapas de un proyecto 1.3. Las Inversiones 1.4. Los Costos de Operación 1.5. Diagramas de Flujos y Equipos 1.6. Plantas Hidrometalúrgicas 2. AGLOMERACIÓN Y CURADO 2h <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Descripción y Funciones de equipos de aglomeración y curado 2.2. Criterios de diseño, selección entrecal viva , cemento portland u otro aglomerante 2.3. Dimensionamiento de Tambor rotatorio 2.4. Cálculo de Tambor Rotatorio-diseño 3. PILAS DE LIXIVIACION 3h <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tipos de Pilas de Lixiviación-construcción 3.2. Componentes de una Pila de Lixiviación 3.3. consideraciones para establecer parámetros y criterios de Lixiviación, solución PLS, solución barren, recirculación 3.4. Dimensionamiento de una Pila de Lixiviación 3.5. Cálculo de una Pila de Lixiviación para cobre y para Oro



4. EXTRACCION POR SOLVENTE 3h

- 4.1. Diagramas de Flujos
- 4.2. Equipos principales de Extracción por Solvente
- 4.3. Funciones y características principales
- 4.4. Parámetros y criterios de Diseño
- 4.5. Dimensionamiento de Mezcladores - Sedimentadores
- 4.6. Cálculos y casos prácticos

5. ELECTROOBTENCION 2h

- 5.1. Aspectos fundamentales
- 5.2. Reacciones y electrodos en el proceso de Electro obtención de cobre y oro
- 5.3. Parámetros operacionales de control de proceso
- 5.4. Balances de Masas
- 5.5. Criterios de diseño y equipos principales
- 5.6. Dimensionamientos y especificaciones

MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE PLANTAS DE HEAP LECHING DE MINERALES COBRE Y ORO CON METSIM 1 h

- 1. Importancia en el diseño de plantas de procesamiento.
- 2. Introducción al Modelamiento y simulación de procesos.
- 3. Modelos de heap leaching de METSIM

CASOS A MODELAR CON PROGRAMA METSIM 7 h

- 1. Circuito de Tambor aglomerador de mineral de óxido de cobre CuO con agua y ácido sulfúrico en la planta de procesos 4578T7 uso de control de humedad y balance de masa global.
- 2. Circuito de extracción con solvente SEX de un mineral de cobre con el uso de un solvente orgánico , uso y modelado de las curvas de equilibrio de distribución del cobre Cu^{+2} en las fases orgánicas y acuosas , planta 3451RT98.
- 3. Circuito de lixiviación con H_2SO_4 de un mineral de cobre 9 % CuO y circuito de electroobtencion E-W asociado al mismo en la planta 74587WE9
- 4. Circuito de Heap leching 1000 TM/day de un mineral de cobre con H_2SO_4 uso y modelamiento de la curva de extracción , pozas PLS y barren , recuperación SX y E-W en la planta RFW451

			5. Circuito de Heap leching de un pad de tratamiento a 800 TM/mes , 28 días de regado , de un mineral de Oro con solución de 1000 ppm de fuerza de NaCN uso y modelamiento de la curva de extracción ,interpretacion de pruebas de laboratorio , recuperación del oro con planta ADR de carbón activado y proceso Zadra en la planta Z4867
8	<p>HIDROMETALURGIA 2019: II CONGRESO INTERNACIONAL (grabado)</p> <p>PRESIDENTE Ing. Daniel Yataco</p> <p>COMITÉ TECNICO</p> <p>Ing. Percy Mayta Gerente planta procesos y manejo aguas Lagunas Norte, Barrick</p> <p>Ing. Christian Dávila Gerente de procesos metalúrgicos Tahoe Perú – Shahuindo</p> <p>Dr. Fathi Habashi Experto internacional de Hidrometalurgia</p> <p>Ing. José Luis Tenorio Metalurgista de planta y jefe de control de procesos Planta LESDE Toquepala Southern Perú</p> <p>Dr. David Dreisinger Consultor internacional en Hidrometalurgia</p>	<p>SESIÓN I : INAUGURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bienvenida. Comité Organizador. - Diferencias en distribución granulométrica de chancado convencional y chancado HPGR e impacto en el proceso de lixiviación. Daniel Yataco. MARCOBRE, Mina Justa. Perú. - La Hidrometalurgia, breve historia y su aplicación en Perú. Diógenes Uceda. Consultor Internacional. Perú. - La Factibilidad de Producción de Metal de Plomo en la Mina Paroo Station de LEADFX en el Oeste de Australia. David Dreisinger. University of British Columbia. Canadá. - Proceso Outotec de lixiviación a presión para concentrados de cobre. Marko Lampi. OUTOTEC. Finlandia. <p>SESIÓN II : LIXIVIACIÓN E INNOVACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los metales en la historia. Su descubrimiento y separación. Fathi Habashi. Laval University. Canadá. - Recuperación Avanzada de Metales utilizando Nuevas Tecnologías de Membranas. Jaime Simpson Alvarez. Nueva Acor Tecmin, Chile. - Aumento de eficiencia en Lixiviación en pilas por uso de un nuevo reactivo humectante. Hector Yañez. BASF. Chile. - Lixiviación de cobre desde concentrados: lixiviación directa de calcopirita y enargita usando el proceso Galvanox. David Dreisinger. University of British Columbia. Canadá. - Lixiviación férrica de calcopirita y su dependencia con el efecto galvánico de la pirita. José Mamani. Universidad de Chile. <p>SESIÓN III : EXTRACCIÓN POR SOLVENTES DE COBRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la formación de borras en SX, mediante Acorga CR60.Caso Industrial. Rodrigo Zambra. Solvay. Chile. - Consideraciones en el diseño de plantas de SX-EW para el control de arrastres. Percy Mayta. Barrick Gold. Perú. - Selección de reactivos para plantas de extracción por solventes. . José Luis Tenorio. Southern Peru. - Consideraciones en SX para el tratamiento de PLS provenientes de Lixiviación de concentrados. Edgar Ricce. Solvay.Perú. <p>SESIÓN IV: PROCESOS AURÍFEROS I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedad de selectividad del Carbón GOLDSORB 4500 y los beneficios en la adsorción de Oro. Rodolfo Conocc. C & V International. Perú. - Sistema de informacion geográfica aplicado a Lixiviación en pilas. Jonatan Pinedo. Perú. - Efecto del Incremento de la Concentración de Cianuro al Ingreso de la Planta CIC sobre la Reducción de la Adsorción de Mercurio y Cobre en el Carbón Activado. José Vidarte. EMC2 Consulting. Perú. - Recuperación de oro usando lixiviantes distintos al cianuros. David Dreisinger. University of British Columbia. Canadá. 	

<p>Dr. Corby Anderson Profesor departamento ingeniería metalúrgica y materiales Colorado School Mines. Instituto Kroll para Metalurgia Extractiva, USA.</p> <p>Rodrigo Zambra Director Técnico Global Solvay</p> <p>Dr. Dandy Calla Consultor internacional en Hidrometalurgia Investigador posdoctoral en Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa</p>	<p>SESIÓN V : HIDROMETALURGIA E INNOVACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proceso de cobre Sepon - optimización de la planta de extracción por solventes. Leonardo Paliza. . LXML Sepon Copper Mine. Laos. - Mejora del proceso de recuperación de plata con tiourea a partir de una jarosita industrial. Dandy Calla. Universidad Autónoma Metropolitana. México. - La separación selectiva y estabilización de arsénico desde fuentes primarias y secundarias. Corby Anderson. Colorado School of Mines. USA. - Disolución de calcopirita aglomerada con sal después de tiempos de curados prolongados. Lilian Velásquez. Universidad de Santiago. Chile. - Pre – Tratamiento de un Concentrado de Flotación Bornítico Mediante la Adición de Ácido Sulfúrico y Cloruro de Sodio con Posterior Lixiviación en Medio Ácido Clorurado. Patricio Navarro. Universidad de Santiago. Chile. <p>SESIÓN VI : ELECTROMETALURGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las tecnologías LateralVEX y Lateralflow en EW en Minera Antucoya. Rodrigo Villaroel. AS Composites. Chile. - Hoody: nuevo concepto de equipo para la extracción de la neblina ácida. José Francisco Antunes. Green Composites. Chile. - Ventilación de plantas EW para metales no ferrosos. Alex Lillo. METALEX. Chile. - Validación a nivel de laboratorio de método bromatómico para cuantificación del As (III) en el electrolito de Cu de la Refinería de Ilo. Takeshi Pablo Tanohuye. Southern Perú. <p>SESIÓN VII : PLANTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operación SX bajo condiciones de altos contenidos de cloruro. Juan Carlos Sanchez. Solvay. Perú. - Optimización del control del contenido de Cu, H2SO4 e impurezas en el electrolito. Ángel Villanueva. Southern Perú. Refinería Ilo. - Electro obtención de Oro y Plata en soluciones cianuradas con baja concentración metálica. Andrés Aleuy. Consultor Internacional. Argentina. - Hidrometalurgia a presión. Una actualización. Fathi Habashi. Laval University. Canadá. <p>SESIÓN VIII. APLICACIONES EN PLANTAS Y PROCESOS AURÍFEROS II</p> <ul style="list-style-type: none"> - La primera comercialización del Proceso Albion™ para cobre. Christian Pastén. Glencore Technology. Australia. - Como estimar la producción de Oro de una Pila de Lixiviación - Modelo usado en UM Tantahuatay. Jonatan Pinedo. Perú. - Tratamiento de Minerales Refractarios de Oro. Diógenes Uceda. Consultor Internacional. Perú. - Estudio de minerales sulfurados con contenido de arsénico para recuperación de oro. Luis Gutiérrez. Minera Nuestra Señora Virgen del Rosario. Perú. - Pre-riego en plataforma de lixiviación, enfoque para incrementar extracción en onzas finas de oro. Luis Santiago Andrés. Cía de Minas Coimolache S.A. Perú.
	-

9	<p>HIDROMETALURGIA: ORO Y OTROS METALES (grabado) Instructor: Dr. Germán Cáceres</p>	<p>PRINCIPIOS, PROCESOS Y DISEÑO DE PLANTAS</p> <p>1. INTRODUCCIÓN</p> <p>2. PRINCIPIOS DE LA HIDROMETALURGIA (RECORDATORIO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termodinámicos: equilibrio químico, equilibrio electroquímico, diagramas de equilibrio potencial – pH. - Cinéticos: velocidad de reacción, reacciones homogéneas y heterogéneas, etapas de una reacción, difusión ley de Fick, modelización de una reacción. <p>3. HIDROMETALURGIA DEL COBRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lixiviación de minerales oxidados de cobre: proceso LIX-SX-EW, lixiviación en pilas, operación y control del proceso, dimensionamiento de pilas. - Lixiviación de ripios de cobre. - Lixiviación de minerales sulfurados de cobre: sulfuros primarios y secundarios, lixiviación férrica (medio sulfato y medio cloruro), lixiviación bacterial. - Lixiviación en botadero. - Extracción por solvente (SX): descripción del proceso, conceptos fundamentales, reactivos utilizados, determinación del número de etapas, configuración de plantas de SX, operación y control del proceso, dimensionamiento de plantas de SX. - Pruebas metalúrgicas de laboratorio. - Nuevos desafíos e investigaciones recientes: lixiviación de sulfuros primarios. <p>4. HIDROMETALURGIA DEL ORO: CIANURACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción - Reacciones de la cianuración: termodinámica, cinética. - Procesos de cianuración: cianuración por agitación, operación y control del proceso, dimensionamiento de estanques de cianuración, cianuración en pila. - Procesos de recuperación del metal: precipitación con polvo de zinc (Merrill-Crowe), carbón activado (CIL, CIP, CIC), EW. - Destrucción del cianuro y disposición final de residuos. - Minerales refractarios: oxidación y biooxidación de la pirita.
---	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de diagramas de flujo de plantas. - Pruebas metalúrgicas de laboratorio. - Nuevos desafíos e investigaciones recientes: uso de tiosulfato. 5. HIDROMETALURGIA DEL ZINC: PROCESO CONVENCIONAL - Lixiviación de calcinas de tostación. - Purificación de soluciones. - EW de Zn. - Nuevos desafíos e investigaciones recientes. 6. METALURGIA DEL LITIO: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE SU OBTENCIÓN A PARTIR DE RECURSOS MINERALES. 7. DESAFÍOS DE LA HIDROMETALURGIA - Valorización de recursos secundarios, residuos electrónicos y de la industria, minería urbana. - Lixiviación de escorias de fundición de cobre. - Tratamiento de minerales complejos y contaminantes. - Nuevos reactivos de lixiviación.
10	METALURGIA DEL ORO 2021 (grabado) Instructor: Ing. Rolando Huamán	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar e interpretar las principales variables que influyen en los procesos extractivos del mineral de Oro. - Identificar problemas que se presentan en el proceso y tomar las decisiones oportunas y adecuadas basadas en la experiencia para solucionarlas inmediatamente. 	SESIÓN 01: <ol style="list-style-type: none"> 3. Enfoque tradicional versus enfoque actual en la molienda 4. Cianuración del Oro 5. Fundamentos de la cianuración del Oro 6. Efecto pre – robbing 7. Pretratamiento para la cianuración 8. Disolución de los metales preciosos 9. Efecto del tamaño de partícula en la disolución del Oro 10. Efecto de la concentración de cianuro en la velocidad de disolución del Oro 11. Efecto del oxígeno en la velocidad de disolución del Oro 12. Efecto de la alcalinidad 13. Efecto de la temperatura SESIÓN 02: <ol style="list-style-type: none"> 1. Concentración del oro por flotación. 2. Concentración del oro por gravimetría. 3. Técnicas de lixiviación. 4. Lixiviación in situ.



5. Lixiviación en pilas.
 6. Lixiviación en botaderos.
 7. Lixiviación en bateas.
 8. Lixiviación por agitación.
 9. Lixiviación a presión.
- SESIÓN 03:**
1. Carbón activado, definición.
 2. Propiedades del carbón activado.
 3. Proceso CIP
 4. Proceso CIL
 5. Proceso CIC
 6. Adsorción del Oro.
 7. Factores que afectan la adsorción del Oro.
 8. Elución o desorción del carbón activado.
 9. Fines y objetivos en la etapa de elución.
 10. Tipos de proceso de desorción.
 11. Proceso atmosférico ZADRA.
 12. Proceso de desorción con alcohol.
 13. Proceso de desorción a alta presión.
 14. Proceso de desorción Anglo Americano.
 15. Factores que afectan la desorción del oro.
 16. Diseño de la capa fluidizada del carbón activado.
- SESIÓN 04:**
1. Decantación en contra corriente (Circuito CCD).
 2. Proceso Merrill Crowe.
 3. Etapas del proceso Merrill Crowe.
 4. Diagrama de flujo Merrill Crowe.
 5. Control de parámetros de procesos Merrill Crowe.
 6. Anomalías en proceso Merrill Crowe.
 7. Solución de problemas en Merrill Crowe.
- SESIÓN 05:**
1. Cosecha del precipitado de Oro.
 2. Manipulación y embolsado del precipitado de Oro.
 3. Secado del precipitado.

			<ol style="list-style-type: none"> 4. Tratamiento del precipitado de Oro. 5. Fundición del precipitado de Oro, pasos a seguir. 6. Composición de la carga fundente. 7. Propiedades de los fundentes. 8. Clasificación de los fundentes. 9. Tratamiento de escorias.
11	METALURGIA DEL ORO: FUNDAMENTOS Y SITUACIONES REALES (grabado) Instructor: Ing. Rolando Huamán	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar e interpretar las principales variables que influyen en los procesos extractivos del mineral de Oro. - Identificar problemas que se presentan en el proceso y tomar las decisiones oportunas y adecuadas basadas en la experiencia para solucionarlas inmediatamente. 	<p>SESIÓN 01:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Enfoque tradicional versus enfoque actual en la molienda 4. Cianuración del Oro 5. Fundamentos de la cianuración del Oro 6. Efecto pre – robbing 7. Pretratamiento para la cianuración 8. Disolución de los metales preciosos 9. Efecto del tamaño de partícula en la disolución del Oro 10. Efecto de la concentración de cianuro en la velocidad de disolución del Oro 11. Efecto del oxígeno en la velocidad de disolución del Oro 12. Efecto de la alcalinidad 13. Efecto de la temperatura <p>SESIÓN 02:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concentración del oro por flotación. 2. Concentración del oro por gravimetría. 3. Técnicas de lixiviación. 4. Lixiviación in situ. 5. Lixiviación en pilas. 6. Lixiviación en botaderos. 7. Lixiviación en bateas. 8. Lixiviación por agitación. 9. Lixiviación a presión. <p>SESIÓN 03:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carbón activado, definición. 2. Propiedades del carbón activado. 3. Proceso CIP 4. Proceso CIL



5. Proceso CIC
6. Adsorción del Oro.
7. Factores que afectan la adsorción del Oro.
8. Elución o desorción del carbón activado.
9. Fines y objetivos en la etapa de elución.
10. Tipos de proceso de desorción.
11. Proceso atmosférico ZADRA.
12. Proceso de desorción con alcohol.
13. Proceso de desorción a alta presión.
14. Proceso de desorción Anglo Americano.
15. Factores que afectan la desorción del oro.
16. Diseño de la capa fluidizada del carbón activado.

SESIÓN 04:

1. Decantación en contra corriente (Circuito CCD).
2. Proceso Merrill Crowe.
3. Etapas del proceso Merrill Crowe.
4. Diagrama de flujo Merrill Crowe.
5. Control de parámetros de procesos Merrill Crowe.
6. Anomalías en proceso Merrill Crowe.
7. Solución de problemas en Merrill Crowe.

SESIÓN 05:

1. Cosecha del precipitado de Oro.
2. Manipulación y embolsado del precipitado de Oro.
3. Secado del precipitado.
4. Tratamiento del precipitado de Oro.
5. Fundición del precipitado de Oro, pasos a seguir.
6. Composición de la carga fundente.
7. Propiedades de los fundentes.
8. Clasificación de los fundentes.
9. Tratamiento de escorias.

DIPLOMA:

Emitido por International Metallurgical Consultants (InterMet), reconocido en las principales operaciones mineras de América Latina. Será entregado a quienes sigan el programa de cursos online asistan a las clases en vivo y aprueben la evaluación. El diploma va con firma del instructor principal, el gerente general de InterMet, código QR, indicando la duración en horas, nota, fecha, sin modalidad ni expiración.

INVERSIÓN

REGULAR

US\$ 1,000

DEPÓSITO EMPRESAS

Cuenta Corriente dólares del BCP: 193-1872625-1-12

Cuenta Corriente Soles del BCP: 193-1872356-0-85

DEPÓSITO INDEPENDIENTES



Dólares: 194-30815773-1-41

Dólares: 0011-0171-0200439342

Dólares: 898-3194044888

Dólares: 104-7917662

InterMet

PAGO LINK CON TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO:

<https://pagolink.niubiz.com.pe/pagoseguro/INTERMET/1500284/info>

OTRAS OPCIONES: Transferencia vía Western Union o Money Gram (solicitar datos).

INFORMES E INSCRIPCIONES:

Correo : luciana.riva@encuentrometalurgia.com

Celular : 960 995 971

WhatsApp Business: wa.me/51960995971



Empresa peruana que viene desarrollando el talento humano para la excelencia operacional desde hace 11 años, liderando la capacitación minera y la organización de conferencias internacionales