

Curso: Preparación de Minerales		Horas aula: 1 Horas virtuales: 1
Clave: 072CP039		
Antecedentes:		Horas laboratorio: 3 Horas independientes: 1
Competencia del área: <p>Analizar los procesos de exploración, explotación y beneficio de los minerales, para contribuir a la toma de decisiones ética y responsable y a la resolución estratégica de las problemáticas de la industria minera conforme a la normatividad vigente y a los contextos económicos, ambientales y sociales.</p>	Competencia del curso: <p>Preparar los minerales en un laboratorio metalúrgico a partir de un análisis estratégico, para un proceso de concentración y/o beneficio a través de procedimientos y técnicas establecidos.</p>	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los antecedentes de la metalurgia extractiva con un pensamiento estratégico para asociar los principios fundamentales con las tecnologías actuales usadas en las plantas metalúrgicas. 2. Comprender los procesos de logística, muestreo y homogenización que se utilizan en las plantas metalúrgicas mediante un pensamiento estratégico, para el beneficio y/o concentración de los minerales a través de procesos prácticos en el laboratorio de metalurgia. 3. Aplicar los criterios requeridos en la reducción de tamaño de partículas que mejoran las condiciones físicas del mineral por medio de una planeación con los equipos de trituración, pulverización y molienda que se encuentran en el laboratorio de metalurgia. 4. Utilizar las dimensiones de las partículas del mineral para medir la eficiencia de los equipos a través de clasificadores de tamaño que se utilizan en las plantas metalúrgicas, mediante el pensamiento crítico para la mejora del proceso. 		
Perfil del docente:		
<p>Ingeniería en Geociencias o Ingeniero en metalurgia extractiva con experiencia en preparación de minerales; preferentemente posgrado en el área. Demostrar 2 años de experiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje a nivel superior. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Además, debe demostrar competencias de razonamiento, sentido crítico, liderazgo, planificación, gestión de la información, compromiso ético, trabajo colaborativo y con sensibilidad al medio ambiente. Competente para evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo y con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas.</p>		
Elaboró: PAULA CRISTINA SANTOS MUNGUÍA, YEZICA JAZMÍN SOLÍS HERNÁNDEZ		Junio 2022
Revisó: ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA		

	Junio 2022
Última actualización:	
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos	

<p>Elemento de competencia 1: Describir los antecedentes de la metalurgia extractiva con un pensamiento estratégico para asociar los principios fundamentales con las tecnologías actuales usadas en las plantas metalúrgicas.</p>	
<p>Competencias blandas a promover: Pensamiento estratégico</p>	
<p>EC1 Fase I: Introducción y antecedentes de la metalurgia</p>	
<p>Contenido: Reglamento interno del laboratorio metalúrgico Desarrollo y evolución de la metalurgia extractiva Plantas metalúrgicas en el país</p>	
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mesa redonda sobre el reglamento del laboratorio de metalurgia</p> <p>Participar de manera grupal en una mesa redonda donde se discuta el reglamento de laboratorio metalúrgico proporcionado por el facilitador, así como también los aspectos más relevantes para su seguridad durante el uso de los equipos en el laboratorio.</p> <p>Asistir al recorrido por las instalaciones del laboratorio, donde el facilitador explique la función de cada uno de los equipos con los que se cuenta, tomar notas y hacer preguntas al respecto.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reglamento del laboratorio metalúrgico proporcionado por el facilitador Wills, B. A. (2016). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Mesa redonda</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Línea del tiempo de la historia metalúrgica</p> <p>Realizar de manera individual una línea del tiempo de la historia metalúrgica con base a la información proporcionada en el aula y a la consulta de los recursos de la actividad.</p> <p>Utilizar algún programa para elaborar gráficos, por ejemplo Canva, MindMeister o el que prefiera, atender las observaciones del facilitador, así como los lineamientos de formato y entrega proporcionados y enviar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Virtual</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Marsden, J. O. (2006). The chemistry of gold extraction Wills, B.A. (2016). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery Software sugerido para línea del tiempo: Canva, MindMeister <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Línea del tiempo</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Exposición sobre las plantas metalúrgicas</p> <p>Realizar en equipo una exposición sobre las plantas metalúrgicas más importantes en la actualidad, donde incluyan qué mineral están beneficiando o concentrando, cómo es el proceso de preparación mecánica y una descripción gráfica de los procesos de operación con base a la</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Adams, M. D., Gold Ore Processing, Project Development and Operations. Capítulo 54.

<p>información proporcionada en aula y a los recursos de la actividad.</p> <p>Hacer uso de un programa de su preferencia, como PowerPoint, Prezi o cualquier otro programa generador de contenido para exposiciones integrando de manera independiente la información relevante del tema, entregar en plataforma educativa para su evaluación y presentar su exposición para su retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sancho, J., Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Madrid. Pp. 164-210. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Exposición</p>
<p>EC1 Fase II: Fundamentos metalúrgicos</p> <p>Contenido: Términos metalúrgicos Símbolos metalúrgicos</p>	
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Glosario de términos metalúrgicos</p> <p>Realizar en equipo y de manera independiente un glosario de términos metalúrgicos utilizados en la industria con base a la información proporcionada en el aula y a los recursos de la actividad.</p> <p>Hacer uso de un programa de su preferencia, como Babylon o cualquier otro programa generador de glosarios, elaborar la evidencia de acuerdo a las indicaciones del facilitador, entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 1. • Wills, B.A. (2016). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 1. • Software sugerido para glosario: Babylon <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Glosario</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Infografía de símbolos metalúrgicos</p> <p>Realizar en equipo y de manera independiente una infografía de símbolos metalúrgicos utilizados en la industria, con base a la información proporcionada en el aula y a los recursos de la actividad.</p> <p>Hacer uso del programa para elaborar infogramas de su preferencia, por ejemplo Canva, MindMeister seguir los lineamientos de formato y forma proporcionados por el facilitador, entregar la infografía para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelly, E. G. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. cap. 1. • Wills, B. A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. cap. 1 y 2. • Software sugerido para infografía: Canva, MindMeister <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Infografía</p>

Evaluación formativa:

- Mesa redonda sobre el reglamento del laboratorio de metalurgia
- Línea del tiempo se la historia metalúrgica
- Exposición sobre las platas metalúrgicas
- Glosario de términos metalúrgicos
- Infografía de símbolos metalúrgicos

Fuentes de información

1. Adams, M. D. (2017). Gold Ore Processing, Project Development and Operations. 2da. ed. Elsevier. <https://www.pdfdrive.com/gold-ore-processing-project-development-and-operations-e158088533.html>
2. Kelly, E.G. y Spottiswood D.J. (1989) Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. https://www.academia.edu/40357868/Introduction_to_Mineral_Processing_Design_and_Operation
3. Marsden, J. O. y House, C. I. (2006). The chemistry of gold extraction (Second edition). SME. USA. <https://es.scribd.com/document/395508207/239714895-The-Chemistry-of-Gold-Extraction-John-O-Marsden-and-C-Lain-House-pdf>
4. Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Madrid, España: Síntesis, S.A.
5. Wills, B.A., y Finch, J.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Elsevier https://www.academia.edu/40297760/Mineral_Processing_Technology_An_Introduction_to_the_Practical_Aspects_of_Ore_Treatment_and_Mineral_Recovery_by_Barry_A_Wills_Tim_Napier_Munn

Elemento de competencia 2: Comprender los procesos de logística, muestreo y homogenización que se utilizan en las plantas metalúrgicas mediante un pensamiento estratégico, para el beneficio y/o concentración de los minerales a través de procesos prácticos en el laboratorio de metalurgia.

Competencias blandas a promover: Pensamiento estratégico

EC2 Fase I: Procesos de logística

Contenido: Transportación de mineral por bandas, ductos, tuberías y otros medios de transporte
Almacenamiento en tolvas, silos y patios

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 6: Debate sobre el uso de diferentes equipos de transporte de mineral

Realizar en equipo un debate sobre las ventajas y desventajas del uso de diferentes equipos de transporte de mineral, como lo son transporte por bandas, ductos o tuberías donde cada quien aporte su punto de vista respecto a los resultados de la actividad, con la finalidad de generar un ambiente de discusión organizada, promoviendo la participación activa del alumno.

Tomar de manera individual apuntes de clase sobre la importancia del transporte de minerales.

1 hr. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

- Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). [Introduction to Mineral Processing](#). Cap. 3
- Wills, B.A., & Finch, J.A. Wills'. (2006). [Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Cap. 2

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Debate](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Mapa conceptual de los tipos de almacenamiento

Realizar de manera individual un mapa conceptual de los diferentes tipos de almacenamientos e indicando su aplicación con base a los materiales de apoyo del apartado de recursos y al uso del programa para elaborar gráficos de su preferencia, por ejemplo [Canva](#), [MindMeister](#).

Seguir los lineamientos de formato y entrega proporcionados por el facilitador, incluir al menos 3 fuentes bibliográficas distintas, citadas en APA 7ma. ed., además de un comentario crítico de lo aprendido del tema. Entregar para su evaluación y retroalimentación.

1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). [Introduction to Mineral Processing](#). Cap. 3
- Wills, B.A., & Finch, J.A. Wills'. (2006). [Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Cap. 2
- Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva vol. 1. Cap. 1
- Software sugerido para mapa conceptual: [Canva](#), [MindMeister](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Mapa Conceptual](#)

EC2 Fase II: Muestreo y homogenización de minerales

Contenido: Muestreo y muestra. Error de muestreo. Muestreadores manuales y automáticos. Técnicas de homogenización: manteo, por pala, cono, fraccionada. Equipos de cuarteo: partidor Jones, partidor giratorio, entre otros.

EC2 F2 Actividad de aprendizaje 8: Apuntes de

Tipo de actividad:

<p>clase sobre muestreo y homogenización de materiales</p> <p>Realizar de manera individual, apuntes de clase sobre muestreo, definición de muestra, error de muestreo; tipos de muestreadores manuales y automáticos, cuarteo y homogenización; técnicas de homogenización por medio de manto, pala, cono, fraccionada; equipos utilizados como el partidor Jones, partidor giratorio;</p> <p>Entregar en el aula para su evaluación y participación en discusión grupal.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 1 Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 3 Wills, B.A., & Finch, J.A. Wills'. (2006). Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 4 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Apuntes de clase</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Práctica de laboratorio de homogenización</p> <p>Participar en equipo en una práctica de laboratorio donde deberá homogenizar una muestra desarrollando una técnica de muestreo visto en el aula.</p> <p>Realizar de manera independiente y en equipo un reporte de prácticas concerniente a la práctica de laboratorio realizada de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>6 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kelly, E. G. & Spottiswood D. J. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 1-3 Wills, B. A., & Finch, J. A. Wills'. (2006). Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 1-4 Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 1 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de Práctica de laboratorio Rúbrica de Reporte de prácticas de laboratorio
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio de muestreo</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre un muestreo de un mineral homogenizado donde se reduzca el mineral desde 50 kg hasta 500gr de mineral; se podrá utilizar cualquier tipo de muestreo visto en clase.</p> <p>Realizar de manera independiente y en equipo un reporte de prácticas concerniente a la práctica de laboratorio realizada de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>8 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gupta, A & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 1 Kelly, E. G. & Spottiswood D. J. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 1-4 Wills, B. A., & Finch, J. A. Wills'. (2006). Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 1-3 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de Práctica de laboratorio

1 hr. Independiente

- Rúbrica de [Reporte de prácticas de laboratorio](#)

Evaluación formativa:

- Debate sobre el uso de los diferentes equipos de transporte de mineral
- Mapa conceptual de los tipos de almacenamiento
- Apuntes de clase sobre muestreo y homogenización de materiales
- Práctica de laboratorio de homogenización
- Práctica de laboratorio de muestreo
- Reporte de prácticas de laboratorio

Fuentes de información

1. Adams, M. D. (2017). Gold Ore Processing, Project Development and Operations. 2da. ed. Elsevier. <https://www.pdfdrive.com/gold-ore-processing-project-development-and-operations-e158088533.html>.
2. Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. 2nd edition. Elsevier
3. Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989) Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. https://www.academia.edu/40357868/Introduction_to_Mineral_Processing_Design_and_Operation
4. Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Madrid, España: Síntesis, S.A.
5. Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Elsevier https://www.academia.edu/40297760/Mineral_Processing_Technology_An_Introduction_to_the_Practical_Aspects_of_Ore_Treatment_and_Mineral_Recovery_by_Barry_A_Wills_Tim_Napier_Munn

Elemento de competencia 3: Aplicar los criterios requeridos en la reducción de tamaño de partículas que mejoran las condiciones físicas del mineral por medio de una planeación con los equipos de trituración, pulverización y molienda que se encuentran en el laboratorio de metalurgia.

Competencias blandas a promover: Planeación

EC3 Fase I: Reducción de tamaño de partícula mineral

Contenido: Trituración, equipos primarios y secundarios Pulverización, pulverizador de anillos, pulverizador de discos Molienda, Molino de bolas, molino de barras, molino SAG Parámetros de operación

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 11: Resumen de trituración primaria y secundaria

Realizar de manera individual e independiente un resumen sobre la trituración primaria y secundaria, así como los equipos utilizados en la industria minero-metalúrgica, de las cuales fueron visto en clase y con base a los recursos proporcionados en la actividad, presentar en sesiones posteriores.

1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal () Individual (X) Equipo ()
 Independientes (X)

Recursos:

- Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5
- Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). [Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services](#). Cap. 6
- Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). [Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Cap. 5

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Resumen](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 12: Infografía sobre pulverización y equipos pulverizadores

Realizar de manera individual e independiente una infografía sobre las marcas comerciales de los pulverizadores de anillos y discos utilizados en la industria minero-metalúrgica con base a la información proporcionada en el aula, la revisión de los recursos recomendados y a la búsqueda de información en fuentes confiables.

Incluir un resumen de la explicación en aula sobre la pulverización y los equipos pulverizadores de anillo y de discos, el cuál será realizado y revisado en el aula.

2 hrs. Aula
 1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal () Individual (X) Equipo ()
 Independientes (X)

Recursos:

- Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 3.
- Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5.
- Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Cap. 3.
- Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). [Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services](#). Cap. 6
- Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). [Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Cap. 6

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Infografía](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Mapa

Tipo de actividad:

<p>conceptual sobre molienda y tipos molinos principales</p> <p>Realizar de manera grupal e independiente un mapa conceptual sobre el procedimiento de molienda, así como los usos de los molinos de barras, de bolas y SAG, puede hacer uso de un programa de su preferencia, como canva o MindMeister y subirlo como evidencia en la plataforma institucional.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p>Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. Dougherty, &Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 7. • Kelly, E.G. &Spottiswood D.J. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 7 • Wills, B.A., &Finch, J.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 7 • Software sugerido para mapa conceptual: Canva o MindMeister <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Mapa Conceptual</p>
<p>EC3 Fase II: Consumo de energía en la reducción de tamaño</p> <p>Contenido: Leyes energéticas : Ley de Rittinger, ley de Kick, Ley de Bond y Ley de Charles</p>	
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 14: Apuntes de clase sobre leyes energéticas</p> <p>Realizar de manera individual apuntes de clase sobre leyes energéticas (Ley de Rittinger, ley de Kick, Ley de Bond y Ley de Charles) y el consumo de energía en la reducción de tamaño, con base a la información proporcionada por el facilitador; presentar los apuntes en sesiones posteriores.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. Dougherty, &Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 7. • Kelly, E.G. &Spottiswood D.J. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 7 • Wills, B.A., &Finch, J.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 7 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Apuntes de clases</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Ejercicios de consumo de energía</p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador sobre de consumo de energía, con base en la información proporcionada en el aula y los resultados de la investigación sobre los costos de energía comercial, industrial y doméstica. Entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. Dougherty, &Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 7. • Kelly, E.G. &Spottiswood D.J. (1989). Introduction to

<p>2 hrs. Aula</p>	<p>Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 7 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución individual de ejercicios en clase</p>
<p>EC3 Fase III: Trituración, pulverización y molienda de minerales</p>	
<p>Contenido: Práctica de reducción de tamaño Trituración Pulverización Molienda visita a planta minero-metalúrgico</p>	
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 16: Práctica de laboratorio de trituración de mineral</p> <p>Realizar de manera grupal una práctica de laboratorio donde se realicen trituraciones primarias y secundarias a un mineral proporcionado por el facilitador, posteriormente realizar de manera independiente y en equipo un reporte concerniente a la práctica de laboratorio realizada y entregar para su evaluación y retroalimentación en el laboratorio.</p> <p>6 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Heather N. Dougherty. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5. Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 6 Wills, B.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 5 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 17: Práctica de laboratorio de pulverización en un mineral</p> <p>Realizar de manera grupal una pulverización del mineral proporcionado por el facilitador en la cuál utilice el pulverizador de discos y el de anillos, posteriormente realizar en equipo y de manera independiente, un reporte de prácticas concerniente a la práctica de laboratorio realizada y entregar para su evaluación y retroalimentación en el laboratorio.</p> <p>6 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 3 Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5 Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Cap. 3. Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 6 Wills, B.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 6 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p>

	Rúbrica de Práctica de laboratorio
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio de molienda de un mineral</p> <p>Realizar de manera grupal una práctica de laboratorio donde se realice una molienda en seco y una molienda en pulpa de un mineral proporcionado por el facilitador, posteriormente realizar en equipo un reporte concerniente a la práctica de laboratorio realizada, entregar para su evaluación y retroalimentación en el laboratorio.</p> <p>9 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 7. • Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 7 • Wills, B.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 7 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de prácticas de laboratorio</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 19: Práctica sobre Visita a planta minero-metalúrgica</p> <p>Realizar en equipo y de manera independiente, un reporte de prácticas resultante de la visita a una planta minero-metalúrgica, y de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador, entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 3. • Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5-7. • Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Cap. 3. • Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. Cap. 6-7 • Wills, B.A. (2006). Wills'. Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 6-7 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de Prácticas</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de trituración primaria y secundaria • Resumen sobre pulverización y equipos pulverizadores • Mapa conceptual sobre molienda y tipos de molinos principales • Apuntes de clase sobre leyes energéticas • Ejercicios de consumo de energía • Práctica de laboratorio de trituración de mineral • Práctica de laboratorio de pulverización en un mineral • Práctica de laboratorio de molienda de un mineral 	

Fuentes de información

1. Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 1
2. Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook, 2nd Edition: Vol. 2nd edition. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
3. Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989) Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. https://www.academia.edu/40357868/Introduction_to_Mineral_Processing_Design_and_Operati_on
4. Sancho, J. (1999). Metalurgia del oro. Metalurgia Extractiva. Madrid, España: Síntesis, S.A. Vol. 1
5. Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Elsevier. https://www.academia.edu/40297760/Mineral_Processing_Technology_An_Introduction_to_the_Practical_Aspects_of_Ore_Treatment_and_Mineral_Recovery_by_Barry_A_Wills_Tim_Napier_Munn

Elemento de competencia 4: Utilizar las dimensiones de las partículas del mineral para medir la eficiencia de los equipos a través de clasificadores de tamaño que se utilizan en las plantas metalúrgicas, mediante el pensamiento crítico para la mejora del proceso.

Competencias blandas a promover: Pensamiento crítico

EC4 Fase I: Clasificadores de tamaño

Contenido: Equipos industriales de cribado: mecánicos, hidráulicos y neumáticos Cribas: Cribas estáticas, cribas de sacudidas o vaivén, cribas vibratorias Hidrociclones: Hidráulicos, de desimentación simple, de contra-corriente, centrifugos y neumáticos

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 20: Apuntes de clases sobre clasificadores de tamaño

Realizar de manera individual apuntes de clases sobre la función del cribado, tipos de clasificadores: mecánicos, hidráulicos y neumáticos, con base a la información proporcionada en clase y la revisión de los recursos proporcionados, entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.

1 hr. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal () Individual (X) Equipo ()
 Independientes ()

Recursos:

- Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Pág. 13
- Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Pág. 8
- Kelly, E. G. (1989). [Introduction to Mineral Processing](#). Pág. 8
- Wills, B. A. (2006). [Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Pág. 8

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Apuntes de Clase](#)

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 21: Resumen sobre los tipos de cribas

Realizar de forma individual e independiente un resumen sobre los tipos de cribas: estáticas, dinámicas, sacudidas o vaivén, cribas vibratorias; utilizadas en los laboratorios y en la industria minera metalúrgica, entregar para su evaluación y retroalimentación.

1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal () Individual (X) Equipo ()
 Independientes (X)

Recursos:

- Gupta, A. & Yan, D. Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 13
- Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. SME Mining Reference Handbook. Cap. 8
- Kelly, E. G. (1989). [Introduction to Mineral Processing](#). Cap. 8
- Wills, B. A. (2006). [Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery](#). Cap. 8

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Ensayo](#)

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 22: Cuadro sinóptico de hidrociclones

Realizar individualmente un cuadro sinóptico sobre

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
 Grupal () Individual (X) Equipo ()
 Independientes ()

<p>los tipos de hirociclones: hidráulicos, de sedimentación simple, contra corriente, centrífugos y neumáticos, vistos en aula, entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 13 • Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 9 • Kelly, E. G. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 9 • Wills, B. A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 9 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Cuadro sinóptico</p>
<p>EC4 F1 Actividad de aprendizaje 23: Práctica de laboratorio de distribución de tamaño</p> <p>Realizar en equipo un análisis de distribución de tamaño utilizando las cribas y el Ro-Tap del laboratorio de metalurgia, puede utilizar el mineral previamente molido en la práctica de laboratorio anterior, posteriormente realizar en equipo un reporte de prácticas concerniente a la práctica de laboratorio realizada, entregar para su evaluación y retroalimentación en el laboratorio.</p> <p>8 hrs. Laboratorio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 9-13 • Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cap. 5-8 • Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 5-8 • Wills, B.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 5-8 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Reporte de prácticas de laboratorio</p>
<p>EC4 Fase II: Tamaños de partículas y retornos.</p> <p>Contenido: Distribución granulométrica Carga circulante</p>	
<p>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 24: Solución de ejercicios sobre granulométricos</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados por el facilitador sobre granulométricos con base a la información resultante de la práctica anterior (actividad 23); entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. (2020). SME Mining Reference Handbook. Cáp. 9 • Kelly, E. G. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cáp. 12 • Wills, B. A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cáp. 11

	<p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Solución individual de ejercicios • Ejercicios proporcionados por el facilitador
<p>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 25: Solución de Ejercicios Carga circulante</p> <p>Realizar de manera individual en el aula ejercicios sobre carga circulante proporcionados por el facilitador, entregar para su evaluación y retroalimentación en sesiones posteriores.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. SME Mining Reference Handbook. Cap. 9 • Kelly, E.G. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 11 • Wills, B.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 11 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución individual de ejercicios en el salón de clase</p>
<p>EC4 Fase III: Circuito de preparación de minerales</p> <p>Contenido: Software de modelamiento y simulación de circuitos de preparación de minerales</p>	
<p>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 26: Ejercicios prácticos utilizando un software de modelado y simulación</p> <p>Resolver individualmente ejercicios prácticos utilizando un software elegido por el facilitador, sobre el balance de pulpa y cálculo energético de los circuitos realizados en las prácticas de laboratorio anteriores, subir la actividad para su evaluación en la plataforma institucional.</p> <p>5 hrs. Virtuales</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gupta, A. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 20 • Bang Coking. (2019). How To Install Metso Minerals Bruno Simulation v4.1 (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución Individual de Ejercicios en el salón de clase</p>
<p>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 27: Diseño de un circuito de preparación mecánica de minerales</p> <p>Diseñar en equipo un circuito de preparación mecánica de minerales en el cual se incluya: trituración pulverización, molienda, clasificación granulométrica y calcule sus cargas circulantes, con base a la utilización de software proporcionado por el facilitador, entregar el circuito en la plataforma institucional para su evaluación y retroalimentación.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bang Coking. (5 mar 2019). How To Install Metso Minerals Bruno Simulation v4.1 (Video) • Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. Cap. 20. • Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). Introduction to Mineral Processing. Cap. 15.

<p>9 hrs. Virtuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Cap. 17 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo en equipo</p>
-------------------------	---

<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de clase de clasificadores de tamaño • Ensayo sobre los tipos de cribas • Cuadro sinóptico de hidrociclones • Práctica de laboratorio de distribución de tamaño • Solución de ejercicios granulométricos • Ejercicios sobre carga circulante • Ejercicios prácticos utilizando un software de modelado y circulación • Diseño de un circuito de preparación mecánica de minerales
--

Fuentes de información

<ol style="list-style-type: none"> 1. Bang Coking. (5 mar 2019). How To Install Metso Minerals Bruno Simulation v4.1 https://www.youtube.com/watch?v=NsP7DPjJoHw&abchannel=BangCoking. 2. Gupta, A. & Yan, D. (2016). Mineral Processing Design and Operations, An Introduction. 2nd edition. Elsevier 3. Heather N. Dougherty, & Andrew P. Schissler. (2020). SME Mining Reference Handbook, 2nd Edition: Vol. 2nd edition. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. 4. Kelly, E.G. & Spottiswood D.J. (1989). Introduction to Mineral Processing, Mineral Engineering services. https://www.academia.edu/40357868/Introduction_to_Mineral_Processing_Design_and_Operation 5. Wills, B.A., & Finch, J.A. (2006). Wills' Mineral Processing Technology. An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Elsevier. https://www.academia.edu/40297760/Mineral_Processing_Technology_An_Introduction_to_the_Practical_Aspects_of_Ore_Treatment_and_Mineral_Recovery_by_Barry_A_Wills_Tim_Napier_Munn
--

<p>Políticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, 	<p>Metodología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso. • El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a 	<p>Evaluación</p> <p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos</p>
--	--	--

<p>alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa. • Se respetará el calendario y horario del curso. El alumno tendrá derecho a la evaluación final cumpliendo con la asistencia. • Los materiales, sugerencias de actividades, exámenes, tareas, casos prácticos y demás consideraciones del curso permanecerán en plataforma hasta finalizar el curso. • La integración y participación de los equipos de trabajo será organizada por el facilitador, buscando siempre el logro eficiente de la competencia del curso. • Para cada sesión se definirán los objetivos de manera clara y precisa. En algunos casos se tendrán que utilizar materiales de la plataforma y en otros el facilitador proporcionará el material para el trabajo presencial de la actividad. • Para entrega de tareas se tomará en consideración la fecha exacta que marque la actividad en caso de no entregar a tiempo algún trabajo, se considerará solamente la parte 	<p>distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición. • El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual. • El facilitador expondrá los temas interactuando con el estudiante el cual, de acuerdo con sus investigaciones bibliográficas y elaboración de ejercicios prácticos, participará de manera activa tanto en el aula como en la plataforma. • La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales. 	<p>tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <p>Competente sobresaliente;</p> <p>Competente avanzado;</p> <p>Competente intermedio;</p> <p>Competente básico; y</p> <p>No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente</p>
--	--	---

<p>proporcional de la puntuación asignada a dicha actividad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Es importante que durante la clase presencial los alumnos, muestren una actitud de respeto y colaboración en la clase evitando los distractores como juegos, el uso de redes sociales en teléfonos celulares, elaboración de tareas propias de otras asignaturas o realizando otra actividad diferente a la materia que se expone y se explica en el aula.• La evaluación del curso se dará única y exclusivamente en base a las actividades desarrolladas a lo largo del curso, exámenes y portafolio del estudiante.		<p>básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <p>Competente sobresaliente 10</p> <p>Competente avanzado 9</p> <p>Competente intermedio 8</p> <p>Competente básico 7</p> <p>No aprobado 6</p>
--	--	--