

<b>Curso:</b> Petrología II		<b>Horas aula:</b> 1
<b>Clave:</b> 052CP042		<b>Horas virtuales:</b> 0
<b>Antecedentes:</b> 052CP041		<b>Horas laboratorio:</b> 4
		<b>Horas independientes:</b> 1
<b>Competencia del área:</b> 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.	<b>Competencia del curso:</b> Analizar las rocas sedimentarias, metamórficas y alteraciones hidrotermales de acuerdo a su composición mineralógica y textural que cumplan con los criterios propuestos por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS), con el fin de interpretar los procesos y contexto geológico, mediante un pensamiento estratégico, en el área de exploración geológica de yacimientos minerales.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las rocas sedimentarias abordando a través del pensamiento estratégico su descripción macroscópica, con base en los esquemas de clasificación para comprender los procesos sedimentarios y su relación en la formación de yacimientos minerales.</li> <li>2. Clasificar las rocas metamórficas a través del pensamiento estratégico de acuerdo con los criterios propuestos por la IUGS-SCMR (International Union of Geological Science-Subcomision on the Systematics of Metamorphic Rocks) para su descripción macroscópica, con el fin de identificar los procesos metamórficos, de alteración y mineralización en la exploración de campo.</li> <li>3. Analizar las alteraciones mineralógicas, a través de pensamiento estratégico con base en las asociaciones minerales y las condiciones de formación, con el fin de conocer cómo se distribuyen en un yacimiento mineral.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Ingeniero en Geociencias o Licenciatura en Geología preferentemente con Posgrado en Geología afín al área de la geología económica; experiencia de dos años efectiva y comprobable en el campo de la geología económica, tener conocimiento amplio en esta área, además de desarrollar o haber desarrollado investigación científica. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
<b>Elaboró:</b> MARIA FERNANDA SOLIS LIMON y DAVID GARCÍA MARTÍNEZ		Octubre 2022
<b>Revisó:</b> MTRA. REYNA OCHOA LANDÍN/ ALMA ANGELINA YANEZ ORTE		Noviembre 2022
<b>Última actualización:</b>		



<p><b>Elemento de competencia 1:</b> Identificar las rocas sedimentarias abordando a través del pensamiento estratégico su descripción macroscópica, con base en los esquemas de clasificación para comprender los procesos sedimentarios y su relación en la formación de yacimientos minerales.</p>	
<p><b>Competencias blandas a promover:</b> Pensamiento estratégico</p>	
<p><b>EC1 Fase I: Introducción a la petrología sedimentaria</b></p>	
<p><b>Contenido:</b> Ciclo de las rocas y procesos sedimentarios, distribución de las rocas sedimentarias a través del tiempo, parámetros texturales y madurez textural, estructuras sedimentarias.</p>	
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Paráfrasis sobre el ciclo de las rocas y procesos sedimentarios</b></p> <p>Realizar de manera individual una paráfrasis sobre el ciclo de las rocas con base en la información proporcionada en clase sobre las características físico-químicas de las capas de la tierra y cómo influyen los procesos exógenos en la composición de los diferentes tipos de rocas, complementar la información con una revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, ahondando en los procesos sedimentarios que se llevan a cabo para formar las rocas sedimentarias.</p> <p>Participar en la retroalimentación grupal en clase por medio del análisis y discusión del tema.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenia UdeA. (2017). <a href="#">Ciclo de las rocas Geología</a>. (Video)</li> <li>• Geología activa. (2020). <a href="#">CICLO SEDIMENTARIO {meteorización, erosión, transporte y sedimentación} Rocas Sedimentarias GEOLOGIA</a>. (Video)</li> <li>• Lifeder Educación. (2010). <a href="#">Las CAPAS DE LA TIERRA: nombres, datos y características</a>. (Video)</li> <li>• Nichols, G. (2009). <a href="#">Sedimentology and stratigraphy</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Paráfrasis</a></p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Línea del tiempo sobre la distribución de las rocas sedimentarias a través del tiempo</b></p> <p>Elaborar de forma independiente una línea del tiempo sobre la distribución de las rocas sedimentarias a través del tiempo geológico, tomar en cuenta las condiciones geológicas que imperaban durante la evolución de la atmósfera terrestre, partir de la exposición introductoria del facilitador en clase, la revisión de los materiales del apartado de recursos y la información obtenida mediante una investigación documental.</p> <p>Integrar y diseñar mediante el uso de alguna aplicación para diseñar la línea del tiempo, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, cumplir los lineamientos señalados por el facilitador, la secuencia lógica de la información y participar en la retroalimentación a través de discusión grupal.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prothero, D. (2014). Rocas sedimentarias a través del tiempo. Cap. 19. pag. 488. figura 19.25</li> <li>• Software sugerido para la línea del tiempo <a href="#">CANVA</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Línea de Tiempo</a></p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Trabajo de</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p><b>investigación sobre parámetros texturales y madurez textural</b></p> <p>Elaborar de manera independiente un trabajo de investigación sobre los parámetros texturales, tomar en cuenta la mineralogía, tamaño, forma y fábrica de los granos de las rocas clásticas, así como la madurez textural y su interpretación sedimentológica, a partir de la información discutida en clase y complementar con una investigación independiente a partir de los materiales del apartado de recursos sobre el análisis de la madurez textural de rocas clásticas vista bajo el microscopio.</p> <p>Participar en la retroalimentación grupal, por medio del análisis y discusión del tema.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )          Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )          Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material del facilitador de la asignatura</li> <li>• Universidad de Alicante. (2020). <a href="#">Aspectos texturales</a></li> <li>• Adams, A. E., Mackenzie W. S. y Guilford C. (2014). <a href="#">Atlas de rocas sedimentarias</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Trabajo de Investigación</a></p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Infografía sobre estructuras sedimentarias</b></p> <p>Realizar en equipo una infografía sobre las estructuras sedimentarias, partir de su clasificación morfogénica, con base en la información proporcionada en clase, así como la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos y la consulta de otras fuente de información confiables.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar infografías, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, seguir los lineamientos de formato proporcionado por el facilitador y entregar la evidencia para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)          Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)          Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bogss Jr, S. (2006). Principles of Sedimentology and Stratigraphy Cap. 4. Pag. 74</li> <li>• UNAM. (2010). <a href="#">Estructuras sedimentarias</a></li> <li>• Software sugerido para infografía: <a href="#">CANVA</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Infografía</a></p>
<p><b>EC1 Fase II: Ambientes sedimentarios y yacimientos minerales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Ambientes sedimentarios. Yacimientos minerales relacionados a rocas sedimentarias</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Exposición oral sobre ambientes sedimentarios</b></p> <p>Realizar en el laboratorio una exposición oral en equipo sobre ambientes sedimentarios continentales, transicionales y marinos, tomar en cuenta la sedimentología, contexto geológico y estructuras sedimentarias. Partir de la información proporcionada por el facilitador, la consulta de</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)          Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)          Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bogss Jr, S. (2006). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Capítulos 8-11. Pags. 241 - 395</li> </ul>

<p>libros de petrología sedimentaria y fuentes académicas confiables proporcionadas en el apartado de recursos.</p> <p>Seleccionar las muestras representativas de la colección de rocas que correspondan a cada ambiente sedimentario para ser mostradas por cada equipo en su presentación oral.</p> <p>Diseñar la exposición en formato PowerPoint, seguir los lineamientos propuestos por el facilitador y participar activamente en las exposiciones de los equipos con la toma de apuntes de clase para una retroalimentación y evaluación grupal.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nichols, G. (2009). Sedimentology and stratigraphy. Capítulos 7 a 16. pags. 102-262</li> <li>Raymond, L. A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary &amp; metamorphic rocks. Capítulo 15. pags. 316- 334</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica de Exposición</a></li> <li><a href="#">Rúbrica de Apuntes de clase</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Resumen sobre yacimientos minerales relacionados a rocas sedimentarias</b></p> <p>Redactar de manera individual e independiente un resumen sobre los yacimientos minerales relacionados a rocas sedimentarias, con base en la información proporcionada en clase y complementar la información con la revisión de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes de información confiables, hacer énfasis en el marco geológico, tipo de yacimiento y mineralogía de los yacimientos evaporíticos, oro de placer, hierro bandeado y estratiformes.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nik Langevin. (2016). <a href="#">Banded Iron Formation</a>. (Video)</li> <li>Claudia Alejandra Pinedo Cossío. (2019). <a href="#">Depósitos evaporíticos</a>. (Video)</li> <li>González-Partida E., Camprubí A., Pironon J., Alfonso P., Cienfuegos-Alvarado E., Morales-Puente A., Canet Carles, González-Ruiz Luis E. y Díaz-Carreño Erik H. (2017). <a href="#">Modelo de formación de los yacimientos estratoligados de Cu en lechos rojos de Las Vigas (Chihuahua, México)</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Resumen</a></p>
<p><b>EC1 Fase III: Principios de clasificación en muestra de mano de rocas sedimentarias</b></p> <p><b>Contenido:</b> Clasificación basada en los parámetros texturales, composición mineral y material orgánico de las rocas clásticas, carbonatadas, silíceas, evaporíticas, fosfatadas, ferruginosas y carbonosas</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Práctica de laboratorio sobre rocas clásticas</b></p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre rocas clásticas, identificar y clasificar las rocas clásticas, utilizando las gráficas y/o esquemas de clasificación propuestos, tomar en cuenta el tamaño de grano, matriz-cementante, forma y fábrica de los granos, minerales y/o fragmentos de roca, madurez textural, estructuras sedimentarias y fósiles.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bogss, S. (2006). <a href="#">Principles of Sedimentology and Stratigraphy</a></li> <li>Universidad de Alicante (2019). <a href="#">Rocas detríticas</a></li> <li>Nichols, G. (2009). <a href="#">Clasificación de sedimentos y rocas sedimentarias</a>. Cap. 2. Pag. 5</li> </ul>

<p>Clasificar durante la práctica cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por parte del facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Generar de forma independiente un reporte de práctica con un número de muestras que considere el facilitador, incluir los tres tipos de rocas clásticas: conglomerados, areniscas y lutitas; completar con la información disponible en el apartado de recursos, así como la obtenida en otras fuentes confiables.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de Práctica de laboratorio</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Práctica de laboratorio sobre rocas carbonatadas</b></p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre rocas carbonatadas, identificar y clasificar las rocas carbonatadas, utilizar las gráficas y/o esquemas de clasificación con base en los constituyentes aloquímicos y ortoquímicos. Partir de la búsqueda independiente en fuentes de información confiables y los materiales del apartado de recursos sobre el origen, constituyentes, ambientes de formación y principales grupos de fósiles de las rocas carbonatadas, hacer énfasis en los fósiles índices encontrados en la entidad. Atender las muestras de rocas y la información sobre fósiles de invertebrados proporcionadas por parte del facilitador en el laboratorio.</p> <p>Identificar y clasificar cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Generar de forma independiente un reporte de práctica de laboratorio debidamente integrado con un número de muestras que el facilitador considere necesario donde se aprecien la variedad de texturas y fósiles.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b> Universidad de Alicante (2019). <a href="#">Rocas Carbonáticas</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de Prácticas de laboratorio</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Práctica de laboratorio sobre rocas silíceas y evaporíticas</b></p> <p>Realizar de forma individual la práctica de laboratorio sobre rocas silíceas y evaporíticas, para identificar y clasificar las rocas silíceas y</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p>

<p>evaporíticas con base en la composición mineral, textura y origen. Las muestras de rocas y la información complementaria sobre la composición mineral, diagénesis, clasificación e importancia geológica y económica de dichas rocas proporcionadas por el facilitador en el laboratorio.</p> <p>Identificar y clasificar cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Generar de forma individual un reporte de práctica integrado por las fichas de clasificación de rocas silíceas y evaporíticas con un número de muestras que el facilitador considere necesarias. Completar con la información disponible en el apartado de recursos, así como la obtenida en otras fuentes confiables.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichols, G. (2009). Rocas silíceas y evaporíticas. Capitulo 3 Paginas 36 a 38.</li> <li>• Zarza A, A. M. (2010). Las <a href="#">Rocas silíceas</a> . 2(3): 113-116.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de Práctica de laboratorio</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio sobre rocas fosfatadas, ferruginosas y carbonosas</b></p> <p>Realizar de forma individual la práctica de laboratorio para identificar y clasificar las rocas fosfatadas, ferruginosas y carbonosas, tomar en cuenta sus constituyentes.</p> <p>Identificar y clasificar cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Generar un reporte de práctica debidamente integrado con un número de fichas de clasificación de rocas silíceas y evaporíticas que el facilitador considere. Completar con la información disponible en el apartado de recursos, así como la obtenida en otras fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bogss Jr, S. (2006). <a href="#">Principles of Sedimentology and Stratigraphy</a> . Capitulo 7. paginas 217-239</li> <li>• Nichols, G. (2009). <a href="#">Clasificación de sedimentos y rocas sedimentarias</a> . Capitulo 3. Paginas 38 a 40</li> <li>• Zarza, A. (2010). <a href="#">Petrología sedimentaria. Notas de teoría. 12. Las Rocas fosfatadas, ferruginosas y carbonosas</a> . 2(3): 125-134</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica de Práctica de laboratorio</a></li> <li>• <a href="#">Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 11: Evaluación del primer elemento de competencia</b></p> <p>Responder de forma individual la evaluación en el laboratorio proporcionada por el facilitador, con base en los temas del primer elemento de competencia.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación y las muestras de roca serán proporcionado por el facilitador</li> <li>• Apuntes de clase, evidencia de las actividades,</li> </ul>

2 hrs. Laboratorio	<p>resultados de las prácticas</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio de evaluación asignado por el facilitador</li> <li>• Número de aciertos con respecto a la cantidad de reactivos</li> </ul>
--------------------	--

**Evaluación formativa:**

- Parafrasis sobre el ciclo de las rocas y procesos sedimentarios
- Línea del tiempo sobre la distribución de las rocas sedimentarias a través del tiempo
- Trabajo de investigación sobre los parámetros texturales y madurez textural
- Infografía sobre estructuras sedimentarias
- Exposición oral sobre ambientes sedimentarios
- Resumen sobre yacimientos minerales relacionados a rocas sedimentarias
- Práctica de laboratorio sobre rocas clásticas
- Práctica de laboratorio sobre rocas carbonatadas
- Práctica de laboratorio sobre rocas silíceas y evaporíticas
- Práctica de laboratorio sobre rocas fosfatadas, ferruginosas y carbonosas
- Evaluación del primer elemento de competencia

**Fuentes de información**

1. Adams, A.E., Mackenzie, W.S & Guilford, C. Atlas de rocas sedimentarias Masson. <https://es.slideshare.net/AlfredoPangue/atlas-de-rocas-sedimentarias-ae-adamsws-mackenzie-c-guilford>
2. Boggs Jr, S. (2006). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Prentice-Hall. [http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/CT-SeEs/LB-B\\_PrinSes.pdf](http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/CT-SeEs/LB-B_PrinSes.pdf)
3. Claudia Alejandra Pinedo Cossío. (11 de septiembre de 2019). Depósitos evaporíticos. <https://www.youtube.com/watch?v=mYvZbB6jKsl>
4. Collins, J & Mountney, N. (2019). Sedimentary Structures. Dunedin Academic Press
5. Geología Activa. (26 enero de 2020). Ciclo Sedimentario. <https://www.youtube.com/watch?v=CmiCXYNY4fM>
6. González-Partida E., Camprubí A., Pironon J., Alfonso P., Cienfuegos-Alvarado E., Morales-Puente A., Canet Carles, González-Ruiz Luis E. y Díaz-Carreño Erik H. (2017). Modelo de formación de los yacimientos estratoligados de Cu en lechos rojos de Las Vigas (Chihuahua, México). Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. <https://doi.org/10.18268/bsgm2017v69n3a6>.
7. Ingenia UdeA. (11 marzo de 2017). Ciclo de las rocas \_ Geología. <https://www.youtube.com/watch?v=8glfSdR9xkQ>
8. Lifeder Educación (10 diciembre de 2021). Las capas de la tierra: nombres, datos y características. <https://www.youtube.com/watch?v=ZZEtDiqHN2s>
9. Nichols, G. (2009). Sedimentology and stratigraphy. John Wiley & Sons. <https://1library.co/document/yde6gp1q-capitulo-sedimentology-and-stratigraphy-gary-nichols.html>
10. Nik Langevin. (3 de mayo de 2016). Banded Iron Formation. <https://www.youtube.com/watch?v=GojvyBH2aVU>
11. Prothero, D. R. & Schwab F. (2014). Sedimentary Geology. An introduction to sedimentary rocks and stratigraphy. W.H. Freeman.

12. Raymond, L.A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary & metamorphic rocks. McGraw-Hill.
13. Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., Tasa, D., & Científicas, A. T. (2013). Ciencias de la Tierra. Pearson Educación.
14. Tucker, M. E., Wright, V. P. & Dickson, J. A. D. (2002) Carbonate sedimentology. Blackwell Science.
15. Universidad Autónoma de México. (2010). Estructuras sedimentarias. <https://www.ingenieria.unam.mx/labpetrologia/estructuras.html>
16. Universidad de Alicante: Rocas carbonatadas (18 de febrero de 2019). <https://web.ua.es/es/epeseduca/carbonaticas/rocas-carbonaticas.html>
17. Universidad de Alicante: Rocas detríticas (4 de febrero de 2019). <https://web.ua.es/es/epeseduca/siliciclasticas/rocas-detríticas.html>
18. Universidad de Alicante: Aspectos texturales (7 de enero de 2020). <https://web.ua.es/es/epeseduca/siliciclasticas/aspectos-texturales.html>
19. Zarza A, A. M. (2010). Petrología de rocas sedimentarias. Notas de teoría. 10. Las Rocas silíceas. 2(3): 113-116. REDUCA. <http://revistareduca.es/index.php/reduca-geologia/article/view/265/288>
20. Zarza A, A. M. (2010). Petrología sedimentaria. Notas de teoría. 12. Las Rocas fosfatadas, ferruginosas y carbonosas. 2(3): 125-134. <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-geologia/article/viewFile/267/290>

**Elemento de competencia 2:** Clasificar las rocas metamórficas a través del pensamiento estratégico de acuerdo con los criterios propuestos por la IUGS-SCMR (International Union of Geological Science-Subcomision on the Systematics of Metamorphic Rocks) para su descripción macroscópica, con el fin de identificar los procesos metamórficos, de alteración y mineralización en la exploración de campo.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento estratégico

**EC2 Fase I: Introducción a la petrología metamórfica**

**Contenido:** Conceptos básicos de metamorfismo. Tipos de metamorfismo. Grado de metamorfismo. Estructuras y Texturas metamórficas. Facies metamórficas.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Apuntes de clase sobre los conceptos básicos de metamorfismo**

Elaborar de manera individual apuntes de clase sobre los conceptos básicos de metamorfismo, incluir la definición de metamorfismo, condiciones de presión-temperatura, minerales metamórficos y ambientes metamórficos, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase.

Completar el producto del trabajo en de manera independiente con los materiales del apartado de recursos.

1 hr. Aula  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Best, G. M. (2003). Igneous and Metamorphic Petrology. Capítulo 14.
- Castro, D. A. (2015). [Petrografía de rocas ígneas y metamórficas](#). Parte 3.
- García C. A. (2012). Petrología Metamórfica. Rocas metamórficas y metamorfismo. Capítulo 14
- Raymond, L.A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary & metamorphic rocks. Capitulo 21
- Winter, J. D. (2014). [Introducción al metamorfismo](#). Capítulo 21. pag. 465
- Pedro Castiñeiras García. (2022). [Definición de metamorfismo](#). (Video)
- AldobasGeoLook. (2020). [Rocas metamórficas 2:2](#). (Video)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica Apuntes de clase](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 13: Síntesis sobre tipos de metamorfismo**

Elaborar de manera individual una síntesis sobre los tipos de metamorfismo basados en las condiciones metamórficas como: presión-temperatura, composición química de los fluidos y esfuerzos; complementar la actividad con la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos y la búsqueda de información en otras fuentes académicas confiables.

1 hr. Aula  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Best, M. G. (2013). Tipos de metamorfismo. Capítulo 14. Pag. 426.
- Castro, D. A. (2015). [Petrografía de rocas ígneas y metamórficas](#). División del metamorfismo: grados y facies. Captítulo 8.3
- García C, A. (2003). [Tipos, grado y facies: Subcommission on the systematics of metamorphic rocks](#).
- Raymond, L. A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary & metamorphic rocks. Capitulo 21. pag. 470.
- Robertson, S. (1999). [Clasificación de rocas metamórficas](#)

	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Síntesis</a></p>
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 14: Esquema gráfico sobre grados de metamorfismo</b></p> <p>Elaborar de manera individual un esquema gráfico sobre los grados de metamorfismo, considerar las variables de presión y temperatura. Tomar en cuenta las 5 subdivisiones de los grados metamórficos: muy bajo, bajo, intermedio, alto y muy alto.</p> <p>Partir de la información previa proporcionada por el facilitador en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, así como la búsqueda de información en otras fuentes confiables.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar esquemas gráficos, por ejemplo <a href="#">ScienceDraw</a>.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación y discusión grupal a partir de los resultados de la actividad.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>García C. A. (2012). <a href="#">Petrología Metamórfica</a></li> <li>Pedro Castiñeiras García. (2021). <a href="#">Tema 4 Primera parte: Facies y grados metamórficos</a>. (Video)</li> <li>Herramientas digitales: <a href="#">ScienceDraw</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica <a href="#">Esquema gráfico</a></p>
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 15: Infografía sobre fábrica metamórfica</b></p> <p>Elaborar en equipo una infografía sobre texturas y estructuras de rocas metamórficas que han sufrido o no deformación, como lo son penetrativas y no penetrativas, con base en la información proporcionada por el facilitador y el material de apoyo del apartado de recursos. Considerar lo siguiente para su elaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar en las texturas, aquellas que están en función del tamaño, forma, distribución y orientación de los granos: por ejemplo granoblástica, lepidoblástica, nematoblástica y porfidoblástica.</li> <li>Considerar en las estructuras, aquellas rocas que han sufrido una deformación como: clivaje, pliegues, bandas, budines, fallas, juntas y vetas.</li> </ul> <p>Hacer uso de manera independiente de la herramienta digital de su preferencia para crear infografías, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, presentar la evidencia en clase para su discusión grupal y</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Best, M.G. (2013). Metamorphic Fabrics. Capítulo 15. pag. 447</li> <li>Raymond, L. A. (2002). Structures and textures of metamorphic rocks. Capítulo 21. pags. 472</li> <li>Geología Activa. (2020). <a href="#">ROCAS METAMÓRFICAS y sus características [Tipos de Metamorfismos] GEOLOGÍA</a>. (Video)</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica <a href="#">Infografía</a></p>

<p>retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 16: Esquema gráfico sobre las facies metamórficas</b></p> <p>Elaborar de forma individual e independiente un esquema gráfico sobre las facies metamórficas, incluir información sobre su definición, condiciones de profundidad, presión y temperatura, minerales en equilibrio y su relación con el grado metamórfico, con base en la información proporcionada por el facilitador en el laboratorio y los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar esquemas gráficos, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, analizar la información, participar en una discusión en clase y entregar la actividad en la plataforma institucional para su evaluación.</p> <p>1 hr. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralogía general UNPSJB. (2020). <a href="#">POWER POINT 10 GENESIS DE MINERALES Y ROCAS 4° PARTE wimp</a>. (Video)</li> <li>• Raymond, L. A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary &amp; metamorphic rocks. Capítulo 22</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica <a href="#">Esquema gráfico</a></p>
<p><b>EC2 Fase II: Clasificación de las rocas metamórficas basada en la textura</b></p> <p><b>Contenido:</b> Rocas fuertemente foliadas. Rocas débilmente foliadas. Rocas no foliadas. Evaluación del segundo elemento de competencia</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 17: Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas fuertemente foliadas</b></p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre las rocas metamórficas fuertemente foliadas, en la que se muestren sus fichas de clasificaciones (pizarras, filitas, esquistos) obtenidas en el laboratorio bajo los criterios de clasificación propuestos por la IUGS-SCMR (International Union of Geological Science-Subcomisión on the Systematics of Metamorphic Rocks). Tomar en consideración lo siguiente:</p> <p>Clasificar de manera individual cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Utilizar el formato de las fichas descriptivas indicado por el facilitador para generar el reporte de práctica con la información proporcionada en el laboratorio y con la información de apoyo del apartado de recursos, así como la obtenida en</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castro, D. A. (2015). <a href="#">Petrografía de rocas ígneas y metamórficas</a>. Parte 3. Capítulo 8. ver apartado 8.8</li> <li>• Raymond, L.A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary &amp; metamorphic rocks</li> <li>• Schmid, R., Fettes, D., Harte, B., Davis, E., Desmons, J., Meyer-Marsilius, H. y Siivola, J. (2004). <a href="#">How to name a metamorphic rock</a></li> <li>• Winter, J. D. (2013). <a href="#">Clasificación de rocas metamórficas</a>. Capítulo 22. pag. 491</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Práctica de laboratorio</a></li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>

<p>otras fuentes confiables de información.</p> <p>Entregar las fichas de clasificación en limpio y en el formato indicado en la actividad correspondiente en la plataforma institucional.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas débilmente foliadas</b></p> <p>Realizar de manera individual una práctica de laboratorio sobre las fichas de clasificaciones de rocas metamórficas débilmente foliadas (gneiss, migmatita, milonita) obtenidas en el laboratorio bajo los criterios de clasificación propuestos por la IUGS-SCMR (International Union of Geological Science-Subcomisión on the Systematics of Metamorphic Rocks). Considerar lo siguiente:</p> <p>Clasificar de manera individual cada muestra de mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Utilizar el formato de las fichas descriptivas indicado por el facilitador y generar un reporte de práctica con la información proporcionada en el laboratorio y los materiales de apartado de recursos, así como la información obtenida en fuentes confiables.</p> <p>Entregar las fichas de clasificación en limpio y en el formato indicado en la actividad correspondiente en la plataforma institucional.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castro, D. A. (2015). <a href="#">Petrografía de rocas ígneas y metamórficas</a>. Parte 3. Capítulo 8. ver apartado 8.8</li> <li>• Raymond, L. A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary &amp; metamorphic rocks</li> <li>• Schmid, R., Fettes, D., Harte, B., Davis, E., Desmons, J., Meyer-Marsilius, H. y Siivola, J. (2004). <a href="#">How to name a metamorphic rock</a></li> <li>• Winter, J. D. (2013). <a href="#">Clasificación de rocas metamórficas</a>. Capítulo 22. pag. 491</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Práctica de laboratorio</a></li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 19: Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas no foliadas</b></p> <p>Realizar de manera individual una práctica de laboratorio en la que se muestre las fichas de clasificaciones de rocas metamórficas no foliadas (granofels, anfibolita, serpentinita, greenstone, greisen, hornfels, cuarcita, mármol, argilita y skarn) obtenidas en el laboratorio bajo los criterios de clasificación propuestos por la IUGS-SCMR (International Union of Geological Science-Subcomisión on the Systematics of Metamorphic Rocks). Considerar lo siguiente:</p> <p>Clasificar de manera individual cada muestra de</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castro, D. A. (2015). <a href="#">Petrografía de rocas ígneas y metamórficas</a>. Parte 3. Capítulo 8. ver apartado 8.8</li> <li>• Raymond, L.A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary &amp; metamorphic rocks</li> <li>• Schmid, R., Fettes, D., Harte, B., Davis, E., Desmons, J., Meyer-Marsilius, H. y Siivola, J. (2004). <a href="#">How to name a metamorphic rock</a></li> <li>• Winter, J. D. (2013). <a href="#">Clasificación de rocas metamórficas</a>. Capítulo 22. pag. 491</li> </ul>

<p>mano entregada, discutir de manera grupal y participar en la evaluación por el facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Utilizar el formato de las fichas descriptivas indicado por el facilitador y generar un reporte de práctica con la información proporcionada en el laboratorio y en los materiales del apartado de recursos, así como la información obtenida en fuentes confiables.</p> <p>Entregar las fichas de clasificación en limpio y en el formato indicado en la actividad correspondiente en la plataforma institucional.</p> <p>6 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Práctica de laboratorio</a></li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 20: Evaluación del segundo Elemento de Competencia.</b></p> <p>Responder de forma individual la evaluación teórica-práctica de cada una de las muestras de roca facilitadas por el facilitador en el laboratorio.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación y las muestras de rocas para su clasificación proporcionadas por el facilitador en el laboratorio</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>El criterio de evaluación será dado por el facilitador</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase sobre los conceptos básicos de metamorfismo</li> <li>• Síntesis sobre tipos de metamorfismo</li> <li>• Esquema gráfico sobre grados de metamorfismo</li> <li>• Infografía sobre fábrica metamórfica</li> <li>• Esquema gráfico sobre las facies metamórficas</li> <li>• Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas fuertemente foliadas</li> <li>• Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas débilmente foliadas</li> <li>• Práctica de laboratorio sobre rocas metamórficas no foliadas</li> <li>• Evaluación del segundo elemento de competencia</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barnes, H. L. (1997). Geochemistry of hydrothermal ore deposits. John Wiley &amp; Sons.</li> <li>2. Best, G.M. (2003). Igneous and Metamorphic Petrology. Blackwell.</li> <li>3. Castiñeiras, P. (2021). Sistemática del metamorfismo. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mzYzRwFhI5s">https://www.youtube.com/watch?v=mzYzRwFhI5s</a></li> <li>4. Castiñeiras, P. (2022). Definición de metamorfismo. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5X5u812wMsU">https://www.youtube.com/watch?v=5X5u812wMsU</a></li> <li>5. Castro, D. A. (2015). Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Paraninfo.</li> </ol>	

<https://www.geologiaviva.info/wp-content/uploads/2021/09/Castro-Dorado-Petrografia-de-Rocas-Igneas-y-metamorficas.pdf>

6. García C. A. (2003). Tipos, grado y facies: Subcommittee on the systematics of metamorphic rocks. <https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/tipos.htm>
7. García C. A. (2012). Petrología Metamórfica. <https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/tipos.htm>
8. Geología activa. Rocas metamórficas y sus características. (24 enero de 2020). <https://www.youtube.com/watch?v=eoQp7k4ykag>
9. Introducción a la Geología SRTartagal. (23 de junio de 2020). Clase 7 Rocas metamórficas. [https://www.youtube.com/watch?v=X\\_HIU1TGOqU](https://www.youtube.com/watch?v=X_HIU1TGOqU)
10. Mineralogía general UNPSJB. (20 junio 2020). Facies metamórficas. <https://www.youtube.com/watch?v=2EczoazRA-A>
11. Raymond, L.A. (2002). Petrology. The study of igneous, sedimentary & metamorphic rocks. McGraw-Hill.
12. Robertson, S. (1999). Rock classification scheme. Vol. 2. Classification of metamorphic rocks. [https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/pdf-BGS/BGS\\_classification\\_scheme\\_of\\_metamorphic\\_rocks.pdf](https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/pdf-BGS/BGS_classification_scheme_of_metamorphic_rocks.pdf)
13. Schmid, R., Fettes, D., Harte, B., Davis, E., Desmons, J., Meyer-Marsilius, H. y Siivola, J. (2004). How to name a metamorphic rock. [https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/pdf-IUGS/scmr\\_how\\_r4\\_How\\_to\\_name\\_a\\_metamorphic\\_rock.pdf](https://www.ugr.es/~agcasco/personal/IUGS/pdf-IUGS/scmr_how_r4_How_to_name_a_metamorphic_rock.pdf)
14. Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K. y Tasa. D. (2005). Ciencias de la tierra. Pearson Educación
15. Winter, J. D. (2013). Principles of igneous and metamorphic petrology. Pearson education. [https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-principles\\_of\\_igneous\\_and\\_metamorphic\\_petrology\\_by\\_johndwinterz-liborg.pdf](https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-principles_of_igneous_and_metamorphic_petrology_by_johndwinterz-liborg.pdf)

**Elemento de competencia 3:** Analizar las alteraciones mineralógicas, a través de pensamiento estratégico con base en las asociaciones minerales y las condiciones de formación, con el fin de conocer cómo se distribuyen en un yacimiento mineral.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento estratégico

**EC3 Fase I: Asociaciones mineralógicas producidas por fluidos hidrotermales que originan minerales de mena.**

**Contenido:** Origen y tipos de fluidos hidrotermales. Procesos de alteraciones hidrotermales. Tipos de zonas de alteración

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 21: Síntesis sobre origen y tipos de fluidos hidrotermales**

Elaborar de manera individual una síntesis sobre el origen y tipos de fluidos hidrotermales, conceptos y variables que presentan distintos orígenes (magmático, profundo y superficial) de fluidos hidrotermales formadores de yacimientos minerales. Atender la explicación del tema por parte del facilitador en el laboratorio y la revisión de los materiales del apartado de recursos.

1 hr. Aula  
3 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Guilbert, J. M. y Park Jr, C. F. (1999). Fluidos hidrotermales. Capítulo 2. Pag. 31.
- CWC Training. (2020). [Fluidos Hidrotermales: “Una nueva visión en la génesis de depósitos minerales”](#). (Video)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Síntesis](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 22: Resumen sobre procesos de alteraciones hidrotermales**

Redactar de manera individual un resumen sobre los procesos de alteración hidrotermal, tales como: diagénesis, deutерismo, metamorfismo, hidrotermalismo y meteorización, con base en la información proporcionada en el laboratorio por parte del facilitador, la revisión de los materiales de apoyo de apartado de recursos u otras fuentes con sustento académico.

2 hrs. Aula  
2 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- EaD-FTyCA. (2020). [Alteraciones Hidrotermales en Exploración Minera](#). (Video)
- Guilbert, J. M. y Park Jr, C. F. (1999). Wall-rock alteration and gangue. Capítulo 5. Pag. 170-206

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Resumen](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 23: Mapa conceptual sobre los tipos de zonas de alteraciones**

Realizar en equipo un mapa conceptual sobre los tipos de zonas de alteraciones y ensambles de minerales producto de metasomatismo alcalino, alteraciones propilítica, filica, argílica y skarn, con base en la información obtenida en la información proporcionada por el facilitador en el laboratorio, la consulta de los materiales del apartado de recursos y la investigación en otras fuentes confiables de información.

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Guilbert, J. M. y Park Jr, C. F. (1999). Alteración de la roca encajonante. Capítulo 5. Pag. 170.
- EaD-FTyCA. (2020). [Alteraciones hidrotermales en yacimientos minerales](#). (Video)
- Herramienta digital: [GITMIND](#)

<p>Hacer uso de forma independiente de la herramienta digital de su preferencia para diseñar mapas conceptuales, por ejemplo <a href="#">GITMIND</a>, cumplir con los lineamientos señalados por el facilitador y la secuencia lógica de la información.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Mapa Conceptual</a></p>
<p><b>EC3 Fase II: Yacimientos minerales asociados a metamorfismo</b></p> <p><b>Contenido:</b> Depósitos asociados a metamorfismo regional y local (contacto).</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Presentación oral sobre yacimientos minerales asociados a metamorfismo regional y local</b></p> <p>Realizar en equipo una presentación oral sobre los tipos de yacimientos asociados a metamorfismo regional y de contacto, explicar la paragénesis mineral y de alteración, parámetros de presión-temperatura, estructura geológica y un ejemplo de un yacimiento característico. Partir del material proporcionado en clase por el facilitador, la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos y la búsqueda de información en otras fuentes confiables.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar la presentación de apoyo y participar de forma activa en las exposiciones de los otros equipos con toma de notas para su retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula 4 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guilbert, J. M. y Park Jr, C. F. (1999). Deposits related to regional metamorphism. Capítulo 18. Pags. 837-854</li> <li>• Masca C., J. K., (2020). <a href="#">Yacimientos de tipo SKARN</a></li> <li>• D Dario Rojas Iruri. (2018). <a href="#">Definición y terminología - 1era parte - Skarns and Skarn Deposits por L. Meinert</a> (Video)</li> <li>• D Dario Rojas Iruri. (2019). <a href="#">Mineralogía - 2da parte - Skarns and Skarn Deposits por L. Meinert</a> (Video)</li> <li>• D Dario Rojas Iruri. (2019). <a href="#">Profundidad - 3era parte - Skarns and Skarn Deposits por L.Meinert</a> (Video)</li> <li>• Spry, P. G., Marshall, B. y Vokes, F. M. (2000). Metamorphosed and Metamorphogenic Ore Deposits. Vol. 11</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Presentación Oral</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 25: Proyecto integrador sobre portafolio de evidencias de Petrología II</b></p> <p>Integrar de manera individual un portafolio digital que contenga las evidencias de las actividades realizadas a lo largo del curso de Petrología II.</p> <p>Entregar en plataforma en la actividad correspondiente para su evaluación, cumplir con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Evidencia de actividades de aprendizaje realizadas durante el curso</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Portafolio</a></p>

<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 26: Evaluación del tercer elemento de competencia</b></p> <p>Contestar de manera individual la evaluación teórica en el laboratorio proporcionada por el facilitador sobre los temas del tercer elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  Evaluación proporcionada por el facilitador</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  El criterio de evaluación será asignado por el facilitador considerando el numero de aciertos con respecto a la cantidad de reactivos</p>
--	---

<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis sobre origen y tipos de fluidos hidrotermales</li> <li>• Resumen sobre procesos de alteraciones hidrotermales</li> <li>• Mapa conceptual sobre los tipos de zonas de alteraciones</li> <li>• Presentación oral sobre yacimientos minerales asociados a metamorfismo regional y local</li> <li>• Proyecto integrador sobre portafolio de evidencias Petrología II</li> <li>• Evaluación del tercer elemento de competencia</li> </ul>
--

<b>Fuentes de información</b>
-------------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barnes, H. L. (1997). Geochemistry of hydrothermal ore deposits. John Wiley &amp; Sons.  (*clásico) <a href="https://books.google.cl/books?id=vy2_QnyojPYC&amp;printse=copyright#v=onepage&amp;qf=false">https://books.google.cl/books?id=vy2_QnyojPYC&amp;printse=copyright#v=onepage&amp;qf=false</a></li> <li>2. Best, M. G. (2013). Igneous and metamorphic petrology. John Wiley &amp; Sons</li> <li>3. Castro, D. A. (2015). Petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Paraninfo.  <a href="https://www.geologiaviva.info/wp-content/uploads/2021/09/Castro-Dorado-Petrografia-de-Rocas-Igneas-y-metamorficas.pdf">https://www.geologiaviva.info/wp-content/uploads/2021/09/Castro-Dorado-Petrografia-de-Rocas-Igneas-y-metamorficas.pdf</a></li> <li>4. CWC Training. (30 agosto de 2020). Fluidos Hidrotermales: “Una nueva visión en la génesis de depósitos minerales”. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rIHqx8guigo">https://www.youtube.com/watch?v=rIHqx8guigo</a></li> <li>5. D Dario Rojas Iruri. (1 diciembre de 2018). Definición y terminología. 1 parte de Skarn. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bWJ_k4CJ6nl">https://www.youtube.com/watch?v=bWJ_k4CJ6nl</a></li> <li>6. D Dario Rojas Iruri. (15 agosto de 2019). Definición y terminología. 3 parte de Skarn. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9mMkse67MYI">https://www.youtube.com/watch?v=9mMkse67MYI</a></li> <li>7. D Dario Rojas Iruri. (16 febrero de 2019). Definición y terminología. 2 parte de Skarn. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k_KRlghGw34">https://www.youtube.com/watch?v=k_KRlghGw34</a></li> <li>8. EaD-FTyCA. (26 agosto de 2020). Alteraciones hidrotermales en exploración minera. Alteraciones Hidrotermales en Exploración Minera. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jWqPQoKLjEg">https://www.youtube.com/watch?v=jWqPQoKLjEg</a></li> <li>9. Frost, B. R., &amp; Frost C. D. (2019). Essentials of igneous and metamorphic petrology. Cambridge University Press. <a href="https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-essentials_of_igneous_and_metamorphic_petrology_by_frost_b_r_frost_c_d_z-liborg.pdf">https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-essentials_of_igneous_and_metamorphic_petrology_by_frost_b_r_frost_c_d_z-liborg.pdf</a></li> <li>10. Guilbert, J. M. y Park Jr, C. F. (1999). The Geology of Ore Deposits. W. H. Freeman and Company</li> <li>11. Haldar, S. K. (2020). Introduction to mineralogy and petrology. Elsevier</li> </ol>
--

12. Masca C., J. K., (2020). Geopersa Comunidad. Yacimientos de tipo SKARN. <https://comunidad.geopersa.com/depositos-tipo-skarn/>
13. Spry, P. G., Marshall, B. y Vokes, F. M. (2000). Metamorphosed and Metamorphogenic Ore Deposits. Review in economical geology. Vol. 11
14. Winter, J. D. (2013). Principles of igneous and metamorphic petrology. Pearson education. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-principlesofigneousandmetamorphicpetrologybyjohndwinterz-liborg.pdf>

### Políticas

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, alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.

- Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.
- Asistir puntualmente a las clases impartidas por el facilitador, se permite un retraso de 10 minutos al inicio de la clase.
- Cumplir con las fechas establecidas para la entrega de las actividades programadas por el facilitador, después de la fecha límite queda a criterio del facilitador si la recibe.
- No se permite el plagio, de ser comprobado será sancionado y no aprobará la competencia en la evaluación realizada.
- Es responsabilidad de la institución otorgar al estudiante las muestras de

### Metodología

- 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 distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.
- El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual, independientes y colaborativas.
- 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.
- Los trabajos realizados para la evaluación de las actividades de aprendizaje se harán escritos a mano en el cuaderno o en formato PDF, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición

### Evaluación

La evaluación del curso se realizará de acuerdo con el Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:

**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 tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.

**ARTÍCULO 28.** Las modalidades de evaluación en la Universidad son:

1.-Diagnóstica permanente, entendiéndola como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;

2.-Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y

3.-Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

**ARTÍCULO 29.** La evaluación sumativa será realizada tomando

<p>rocas, fósiles y minerales, así como el HCl diluido al 10 % para que realice la práctica de laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es responsabilidad del estudiante cuidar las muestras otorgadas de rocas, fósiles y minerales para su clasificación y queda prohibido sacarlas del laboratorio.</li> <li>• El alumno deberá anotarse en la bitácora y registrar las muestras utilizadas para la práctica de laboratorio.</li> <li>• Mantener el celular apagado o en vibrador para no interrumpir la clase.</li> <li>• Mostrar en todo momento respeto y disciplina.</li> </ul>	<p>además de utilizar la rúbrica propuesta en la secuencia didáctica y se entregarán en el aula o en la plataforma institucional en tiempo y forma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las evaluaciones se harán para cada uno de los elementos de competencia que integran el Programa del curso, de acuerdo con la secuencia didáctica. La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales.</li> <li>• Todas las actividades de aprendizaje deberán ser incluidas en el Portafolio de Evidencias, utilizando la rúbrica propuesta para Portafolio.</li> <li>• Para finalizar el curso se entregará el Portafolio de Evidencias y el Reporte de la Práctica de Campo.</li> </ul>	<p>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><b>ARTÍCULO 30.</b> 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competente sobresaliente;</li> <li>• Competente avanzado;</li> <li>• Competente intermedio;</li> <li>• Competente básico; y</li> <li>• No aprobado.</li> </ul> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competente sobresaliente <b>10</b></li> <li>• Competente avanzado <b>9</b></li> <li>• Competente intermedio <b>8</b></li> <li>• Competente básico <b>7</b></li> <li>• No aprobado <b>6</b></li> </ul>
--	--	--