



<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08MSU0017H</p> <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08USU4053W</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: FOTOGEOLOGIA</b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniero Geólogo
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	552
	<b>Semestre:</b>	6
	<b>Área en plan de estudios (B, P, E):</b>	Específica
	<b>Eje en currícula:</b>	Ingeniería aplicada y diseño de la ingeniería
	<b>Total de horas por semana:</b>	3
	Teoría: Presencial o Virtual	1
	Laboratorio o Taller:	0
	Prácticas:	2
	Trabajo extra-clase:	0
	<b>Créditos Totales:</b>	2
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	48
Fecha de actualización:	Octubre 2022	
Prerrequisito (s):	Sedimentología y tectónica	

**Propósito del curso:**

El propósito será proporcionar al alumno los conocimientos que aplicará en materias posteriores, como geología de campo I y II, cartografía geológica, proyectos geológicos, geología de minas, etc.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

**1. Competencias Básicas**

**Solución de problemas.** Contribuye a la solución de problemas del contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y complejo, en un marco de trabajo colaborativo.

**Comunicación.** Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo.

**2. Competencias Profesionales**

**Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:** Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente

**3. Competencia específica**

**Exploración**

Registra datos geológicos (cartográficos, estructurales, geofísicos), muestreo y localización de minerales, rocas, fósiles, agua y suelos; para su estudio en laboratorios especializados, con la medición de sus características y propiedades naturales y sus alteraciones.

<b>DOMINIOS</b>	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b>
<b>Competencias Básicas</b>  <b>1. Solución de problemas:</b> Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la	<b>1. INTRODUCCIÓN</b> 1.1 Clases de fotografía aérea 1.2 Desarrollo moderno en técnicas fotointerpretativas 1.3 Ventajas y limitaciones de la	Comprende las bases geométricas y el manejo técnico de las aerofotografías verticales. Realiza	De la bibliografía se seleccionarán casos importantes y se desarrollarán en clase frente a grupo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales</li> <li>• Tareas y/o exposiciones en clase.</li> </ul>

<p>solución de problemas.</p> <p><b>2. Comunicación:</b> Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes</p> <p><b>Competencias Profesionales</b></p> <p><b>1. Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:</b> Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para soluciones a problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.</p> <p><b>Competencias Específicas: EXPLORACION</b> Prepara, procesa, interpreta y presenta datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.</p>	<p>fotogeología</p> <p>1.4 Películas aerofotográficas</p> <p>1.5 Movimientos indeseables del avión fotogramétrico</p> <p>1.6 Lentes, escala, altura de vuelo, cubrimiento longitudinal y transversal</p> <p>1.7 Propiedades geométricas de las tomas fotogramétricas</p> <p>1.8 Desplazamiento por relieve y paralaje</p> <p>1.9 Temas de investigación</p> <p><b>2. FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y PLANOS FOTOGRAMÉTRICOS</b></p> <p>2.1 Misión del vuelo fotogramétrico (proyecto)</p> <p>2.2 Plan de vuelo, áreas por cubrir, cálculos fotogramétricos</p> <p>2.3 Propósito de las fotos aéreas, áreas por Cubrir</p> <p>2.4 Elaboración del fotomosaico geológico, para la elaboración del plano o mapa fotogeológico de una región.</p> <p>2.5 Clases de planos fotogramétricos, básicos, geológicos, hidrológicos, uso potencial, uso edafológico, climatológico, fisiográfico, etc.</p> <p>2.6 Análisis comparativo entre imágenes de satélite y fotos aéreas de una región</p>	<p>en el laboratorio de fotogrametría prácticas básicas para armar líneas de vuelo, medición de la base instrumental, transferencias de puntos, determinación de los puntos principales, elaboración de estenogramas, uso y teoría de los estereoscopios de espejos y de lentes</p> <p>Fotografías aéreas y planos fotogramétricos, también se explicará la relación entre imágenes de fotos aéreas verticales y satelitales para la elaboración de las cartas fotogramétricas y sus divisiones como productos cartográficos diferentes.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en clase</li> </ul>
---	--	--	--	--

	<p><b>3. LAS LEYES DE LA INTERPRETACIÓN FOTOGEOLÓGICA</b></p> <p>3.1 La regla 1 y 2 (del 1er. grupo)</p> <p>3.2 Reglas 3, 4 y 5 (2° grupo)</p> <p>3.3 Reglas 6, 7, 8 y 9 (3er. grupo)</p> <p>3.4 Reglas 10 y 11 (de la erosión y el drenaje regional, 4° grupo)</p> <p>3.5 Regla 12 (de las relaciones plantas, suelos, rocas, 5° grupo)</p>	<p>Se explicará la importancia del estudio de las reglas de la fotointerpretación para el fotoanálisis de los rasgos de la superficie terrestre y sus aplicaciones directas en el análisis fotogeológico.</p>		
	<p><b>4. INTERPRETACIÓN DE ROCAS HORIZONTALES</b></p> <p>4.1 Determinación de la estratigrafía horizontal, usando aerofotos a escala media a grande 1:20000 a 1:5000 (fotogeológica a detalle, rocas sedimentarias)</p> <p>4.2 Determinación de capas horizontales en rocas volcánicas o piroclásticas, usando mismas escalas de grandes a medianas y observaciones bajo el estereoscopio de espejos en bases estereoscópicas hasta completar la línea de vuelo</p>	<p>Desarrolla en prácticas de laboratorio en fotos aéreas verticales y en estereogramas, la fotoidentificación de estratificación horizontal en estructuras sedimentarias, ígneas extrusivas y en rocas metamórficas.</p>		
	<p><b>5. INTERPRETACIÓN DE ROCAS PLEGADAS</b></p> <p>5.1 Aplicando la regla fotointerpretativa sobre los rasgos alineados o de las alineaciones estructurales, se identificarán las estructuras plegadas, ya sea con</p>	<p>Se desarrollará en prácticas de laboratorio la fotoidentificación de estructuras plegadas, su clasificación y elaboración del mapa fotogeológico</p>		

	<p>estereogramas, o bien, con pares estereoscópicos.</p> <p>5.2 Se harán fotoidentificaciones sobre elementos geométricos de los plegamientos (anchos de capas, eje axial, clases de estructuras plegadas)</p> <p>5.3 Se fotoidentificarán, modelos asociados de capas de aguas (debajo del drenaje regional, asociado con las rocas plegadas)</p>	<p>con su simbología y toponimia.</p>		
	<p><b>6. INTERPRETACIÓN DE ROCAS FALLADAS</b></p> <p>6.1 Fallas normales o de gravedad observadas en las fotos aéreas de escala intermedia con verificaciones de campo</p> <p>6.2 Fallas inversas o de compresión, observadas en fotos aéreas de escala intermedia, observaciones de curvas de agua, realizar chequeo de campo, en caso.</p> <p>6.3 Aplicación de relaciones de la geología estructural sobre las fallas, y el drenaje regional asociado, con la finalidad de llegar a interpretaciones correctas de la geología regional</p>	<p>Se desarrolla en prácticas de laboratorio la fotoidentificación de fallas, en fotos aéreas verticales y en estereogramas.</p> <p>Se distinguirá y clasificará a los tipos de fallas que han afectado a una cierta área geológica.</p>		
	<p><b>7. INTERPRETACIÓN DE ROCAS DISCORDANTES</b></p> <p>7.1 Determinación de clases de discordancias estratigráficas en fotos aéreas verticales.</p>	<p>Reconoce en fotos aéreas verticales las clases de discordancias y características estratigráficas difíciles de fotoidentificar.</p> <p>Desarrolla</p>		

		ejercicios resueltos de otras áreas y aplica los conocimientos en fotos aéreas.		
	<p><b>8. INTERPRETACIÓN DE UN ÁREA DETERMINADA.</b></p> <p>8.1 Interpretación fotogeológica del área de interés minero o geotécnico con plano fotogeológico, con simbología geológica, rasgos de toponimia, escala (normal y gráfica)</p>	Dibuja el mapa fotogeológico de un área determinada, aplicando las reglas para fotointerpretación geológica, considerando las características estratigráficas y estructurales geológicas.		
	<p><b>9. INTERPRETACIÓN DE ROCAS ÍGNEAS EXTRUSIVAS</b></p> <p>9.1 Determinación de tipos de rocas ígneas extrusivas en fotos aéreas, delimitación de áreas.</p> <p>9.2 Rocas de origen de derrames o flujos o coladas (basalto, riolita, riolitas, etc.)</p> <p>9.3 Rocas de origen volcanoclásticas</p> <p>9.4 Determinar y dibujar la red de drenaje regional asociado</p> <p>9.5 Determinar vegetación asociada a los tipos de rocas ígneas extrusivas</p> <p>9.6 Fotoidentificación de estratificación piroclástica.</p>	Fotoidentifica áreas en las fotos aéreas verticales, correspondientes a áreas de rocas ígneas extrusivas, aplicando sus características geológicas.		
	<p><b>10. INTERPRETACIÓN DE ROCAS INTRUSIVAS</b></p> <p>10.1 Fotoidentificación de rocas plutónicas en un área con fotos aéreas, pueden ser granito, granodiorita y cuarzo</p>	Fotoidentifica en fotos aéreas verticales áreas donde se ubiquen cuerpos intrusivos, aplicando las		

	<p>10.2 Fotoidentificación de las geoformas de intrusivos (diques, sills, etc.)</p> <p>10.3 Fotoidentificación de la red de drenaje, asociada a las rocas intrusitas</p>	<p>características fotogeológicas.</p>		
	<p><b>11. INTERPRETACIÓN DE ROCAS METAMÓRFICAS</b></p> <p>11.1 Fotoidentificación de rocas metamórficas foliadas en fotos aéreas verticales (pizarras, filitas, algunos esquistos)</p> <p>11.2 Fotoidentificación de rocas metamórficas no foliadas (gneises, migmatitas, esquistos, mármol, etc.)</p>	<p>Fotoidentifica por sus características fotogeológicas áreas con rocas metamórficas, dibuja el plano fotogeológico con la simbología geológica correspondiente.</p>		
	<p><b>12. SENSORES REMOTOS E INTERPRETACIÓN DE UNIDADES GEOLÓGICAS</b></p> <p>12.1 Fotoidentificación usando imágenes de satélite de rasgos geológicos (geomorfología, litología, drenajes regionales, cuerpos de agua), de la región cubierta por la imagen. Comparación con fotos aéreas verticales a escalas más grandes</p> <p>12.2 Fotoidentificación usando fotografías de radar de rasgos geológicos y comparación con fotos aéreas fotogramétricas en blanco y negro en un área seleccionada.</p> <p>12.3 Observación de la geología de un área determinada usando fotos en infrarrojo o térmicas y comparando con fotos aéreas en blanco y negro para distinguir efectos. Banda aerofotográfica de (013-0.9) M Banda de infrarrojo o termal (0.7</p>	<p>Conoce las clasificaciones actuales de los sensores remotos, fotos aéreas espaciales de radar, infrarrojas o térmicas (información teletermal), imágenes de satélite. Realiza análisis comparativos con imágenes de satélites y fotos aéreas convencionales. Se introduce al alumno hacia los Sistemas de información geográfica, cartografía con fotogrametría digital, CD-CAD,</p>		

	0.9) M (Escala del espectro electromagnético), forman parte de estudios especiales técnico-científicos en fotogeología. Requiere equipo especial y capacitación (INEGI)	ArcView, sistemas con software que constituyen metodologías actuales.		
	<p><b>13. INTERPRETACIÓN DE UN ÁREA COMPLEJA DETERMINADA.</b></p> <p>13.1 Se indicarán para trabajo de investigación de fin de semestre áreas del estado o de otros del país, para elaborar planos fotogeológicos a escala, que registre rocas sedimentarias, ígneas, intrusivas, extrusivas y con rocas metamórficas con su informe geológico.</p>	Estudia y selecciona del mapa geológico del estado de Chihuahua (1:250000) ciertas áreas complejas para su estudio fotogeológico.		

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
---	--

1. Miguel F. Rubio & L. Blanco Orozco. (2014). Notas académicas: Fotogeología. Chihuahua: UACH, Facultad de ingeniería.
2. Management and utilization of remote sensing. The American Society of Photogrammetry Symposium Proceedings. Am. Soc. Photogrammetry.
3. Photogeological interpretation of regional metamorphism. Allum, J.A.E. Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy No. 655.
4. Remote and image interpretation. Lillesand, T.M., Kiefer, R.N. Jhon Wiley and Sons.
5. Aerial photographic interpretation. Lueder, D.R. Mc Graw Hill
6. Fotogeología. Henry S. Roomer. Universidad de Buenos Aires, Argentina (EUDEBA). 1969
7. . Shir N (1987)Principles and applications of Photogeology. Pondy. John Wiley and Sons.
8. Los Sensores Remotos: sus imágenes y su aplicación en geología. Jacinto Meritano Arenas. Apuntes de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua. 1988

**Primera evaluación parcial:**

- Exámenes teórico 70%
- Tareas y Exposición 30%

**Segunda evaluación parcial:**

- Exámenes teórico 70%
- Tareas y Exposición 30%

**Tercera evaluación parcial:**

- Exámenes teórico 70%
- Tareas y Exposición 30%

**La acreditación del curso:**

- Se integra con las 3 evaluaciones parciales las dos primeras tienen un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación un 40%.

**Nota:** para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima es de 6.0.

**Cronograma del avance programático**

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. INTRODUCCIÓN																
2. FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y PLANOS FOTOGRAMÉTRICOS																
3. LAS LEYES DE LA INTERPRETACIÓN FOTOGEOLÓGICA																
4. INTERPRETACIÓN DE ROCAS HORIZONTALES																
5. INTERPRETACIÓN DE ROCAS PLEGADAS																
6. INTERPRETACIÓN DE ROCAS FALLADAS																
7. INTERPRETACIÓN DE ROCAS DISCORDANTES																
8. INTERPRETACIÓN DE UN ÁREA DETERMINADA																
9. INTERPRETACIÓN DE ROCAS ÍGNEAS EXTRUSIVAS																
10. INTERPRETACIÓN DE ROCAS INTRUSIVAS																
11. INTERPRETACIÓN DE ROCAS METAMÓRFICAS																
12. SENSORES REMOTOS																



