Facultad de Estudios Superiores
Acatlán

LABORATORIOS DE INGENIERÍA CIVIL

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

MANUAL DE PRÁCTICAS
LABORATORIO DE GEOLOGÍA

FESA PIC I04

ELABORÓ:	**PROFESOR**	*Ing. Marco Antonio Ruiz González*
REVISIÓN TÉCNICA:	**JEFE DE SECCIÓN**	*Mtro. Oscar Callejas Moreno*
	COORDINADOR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL	*Ing. Omar Ulises Morales Dávila*
REVISIÓN DE GC:	**RESPONSABLE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**	*Esp. Fanny Maricela Bernal Herrera*
AUTORIZÓ:	**REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN/ COORDINADOR DE SERVICIOS ACADÉMICOS**	*Mtro. Fernando Martínez Ramírez*

Fecha de Emisión: 2017.08.18

CONTENIDO

Número de sesión práctica	Nombre	Página
1	Minerales	3
2	Visita al museo de geología de la UNAM	6
3	Rocas igneas	8
4	Rocas sedimentarias	10
5	Rocas metamorficas	12
6	Práctica de campo de Geología al Estado de México y Zona Sur del D.F.	14
7	Estructuras Geológicas	17
8	Prioridades índice de las rocas	20
9	Cartografía	23
10	Fotointerpretación	27
11	Práctica de campo de Geología A C.H. Fernando Hiriart Balderrama, Presa Zimapán Edo. De Hidalgo.	30

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 1
MINERALES

1. OBJETIVO

Identificar los minerales mediante la investigación de sus propiedades físicas. Identificación de Minerales:

2. ANTECEDENTE TEÓRICO

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

1. Colección de minerales (muestras proporcionadas por la escuela, el profesor y los alumnos).
2. Moneda de cobre.
3. Navaja de acero, pedazo de vidrio.
4. Martillo.
5. Microscopio Estereoscópico.

Las características físicas o propiedades físicas que se estudian en los minerales, son las siguientes:

- *Gravedad Específica o Peso Específico:*
- *Forma Cristalográfica, Hábito cristalino o Sistema de cristalización:*
  - *Isométrico, cúbico o regular;
  - *Hexagonal;
  - *Trigonal;
  - *Tetragonal;
  - *Rómbico;
  - *Monoclínico;
  - *Triclínico;
- *Textura:*
- *Color:*
- *Fractura:*
- *Crucero o Clivaje de Mineral:*
- *Lustre:*
- *Tenacidad:*

Otras propiedades físicas de los minerales son:

- Marca, también llamada raspadura o raya.
- Magnetismo.
- Fluorescencia, conductividad, propiedades eléctricas.
- Pruebas químicas; reacción al HCl, calor (la flama), olor.

Una de las propiedades o características físicas de los minerales más importantes es:

- *Dureza:*

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario se anotan las propiedades físicas en el orden siguiente:

1. Color
2. Lustre
3. Forma cristalográfica
4. Fractura o Crucero
5. Dureza
6. Otras propiedades físicas
7. Clasificación del mineral incluyendo su fórmula química.

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ACATLÁN **INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE GEOLOGÍA

PROF.: ALUMNO:
SESIÓN PRÁCTICA No.: No. CUENTA:
FECHA: GRUPO:

IDENTIFICACIÓN DE MINERALES

MUESTRA	COLOR	LUSTRE	FORMA CRISTALO-GRÁFICA	FRACTURA O CRUCERO	DUREZA	OTRAS PROPIEDADES FÍSICAS	OBSERVACIONES
No. 1							
No. 2							
No. 3							
No. 4							
No. 5							

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No. l
"MINERALES"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Identificar las propiedades físicas de los minerales para su clasificación.

1.- Definición de mineral.-
2.- Minerales accesorios.-
3.- Que es un cristal.-
4.- Definición de Roca.-
5.- Elementos químicos simples.-
6.- Elementes químicos compuestos.-
7.- Minerales formadores de rocas.-
8.- Cuales son las principales propiedades o características físicas de los minerales.-

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

IDENTIFICACIÓN MACROSCÓPICA DE LOS MINERALES:

Observe macroscópicamente la muestra del mineral, haga un dibujo y mencione:

1.- Cuál es su hábito cristalino, y/o si es amorfo.-
2.- Que color presenta.-
3.- Que fractura tiene, y/o si presenta clivaje o crucero de mineral.-
4.- De acuerdo a la escala de Dureza de F. Mohs mencione la dureza del mineral.-
5.- Mencione su densidad o peso específico aprox.-
6.- Anote todas las características o propiedades físicas adicionales que observe del mineral.-
7.- Clasificación del mineral (nombre y composición o formula química).-

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 2
VISITA AL MUSEO DE GEOLOGÍA DE LA UNAM

1. OBJETIVO

Para complementar su conocimiento, el alumno observará en el museo ejemplares de rocas, minerales y fósiles de diferentes áreas de la República Mexicana, Asia y Europa.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Actualmente el Museo cuenta con salas de exposiciones permanentes con las mejores colecciones en su tipo de minerales, rocas y fósiles. Además una sala interactiva denominada "Sistema Tierra", donde se presentan los conceptos geológicos de la forma más moderna.

La sala de mineralogía muestra una hermosa colección de minerales de todo el mundo, y la de paleontología contiene esqueletos de diferentes animales, vegetales e insectos que ayudan a comprender mejor la evolución de la vida en nuestro planeta.

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

2.1 Sala de Minerales. Aquí se muestra parte de la belleza mineral que nos brinda la naturaleza. Entre los ejemplares exhibidos algunos destacan por su gran belleza y otros por su importancia en la aplicación en diferentes industrias.

La sala se organizó, siguiendo los modelos de clasificación sobre las bases química y cristalográfica:

- Elementos nativos
- Sulfuros y Sulfosales
- Halogenuros
- Óxidos e Hidróxidos
- Carbonatos, Nitratos y Boratos
- Sulfatos, Cromatos, Molibdatos y Tungstenatos
- Fosfatos, Arseniatos y Vanadatos
- Silicatos

2.2 Sala de Rocas. En esta sala se exhibe una de las colecciones de rocas más completas provenientes de diversos lugares del país y del extranjero. Están distribuidas en tres grandes grupos, de acuerdo a su origen: Rocas Ígneas, Rocas Sedimentarias y Rocas Metamórficas.

2.3 Sala de Paleontología. En esta sala se exhiben fósiles invertebrados y vertebrados. Los primeros están ordenados en base a su edad geológica, siguiendo un orden cronológico de los periodos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. La mayor parte de estos especímenes provienen de lechos marinos. Los fósiles de vertebrados en su mayoría son del Pleistoceno.

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.2
"VISITA AL MUSEO DE GEOLOGÍA DE LA UNAM"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Conocer las características o propiedades físicas de los minerales. Al visitar el Museo el alumno deberá de observar los diferentes ejemplares que se encuentran, identificando.

1.- Minerales Simples.-
2.- Minerales Compuestos.-
3.- Grupos formadores de Rocas.-
4.- Anotar las principales características ó propiedades físicas de los siguientes minerales:

a) Calcita
b) Yeso
c) Halita
d) Plata nativa
e) Oro nativo
f) Cuarzo amatista
g) Fluorita
h) Pirita

5.- Mencione cinco rocas Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas que observo en el museo de Geología.-

6.- Mencione cinco fósiles que observó en el Museo de Geología, anotando: edad, lugar de procedencia, y nombre.-

7.- Investigar el uso o empleo de los siguientes minerales:

- Cuarzo,
- Azufre,
- Oro,
- Plata,
- Diamante.
-

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 3
ROCAS IGNEAS

1. OBJETIVO

El alumno adquirirá los conocimientos necesarios para describir, identificar y clasificar las rocas ígneas, basándose en sus principales características macroscópicas.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

En esta sesión práctica se proporcionará el siguiente material:

- Colección de rocas ígneas.
- Microscopio estereoscopio.
- Tabla de rocas ígneas.

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario se anotan las observaciones en el orden siguiente:

1. Color
2. Origen y lugar de formación
3. Textura
4. Composición mineralógica
5. Clasificación de la roca en base a la comparación de resultados con la tabla de rocas ígneas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ACATLÁN **INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE GEOLOGÍA

PROF.: ALUMNO:
SESIÓN PRÁCTICA No.: No. CUENTA:
FECHA: GRUPO:

IDENTIFICACIÓN DE MINERALES

MUESTRA	COLOR	ORIGEN Y LUGAR DE FORMACIÓN	TEXTURA	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
No. 1						
No. 2						
No. 3						
No. 4						

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.3
"ROCAS ÍGNEAS"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Identificación macroscópica de las rocas ígneas, aplicando sus características principales.

a) Origen y lugar de formación.
b) Texturas.
c) Composición mineralógica.

1.-) Dibujar la muestra de roca ígnea.-

2.-) Mencione cuál es el tamaño del grano.-
3.-) Cuál es su textura, relacionada con su lugar de origen ó formación.-
4.-) En las texturas de grano grueso que minerales a simple vista puede identificar.-
5.-) Cuál es el color predominante y relaciónela con su composición mineralógica.-
6.-) Como identifica a las rocas ígneas acidas, intermedias y básicas de acuerdo a su composición mineralógica.-
7.-) Clasifique la roca ígnea.-
8.-) Que rasgos encontró que caracterizan a una roca ígnea.-
9.-) Empleo de las rocas ígneas como materiales de construcción.-

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 4
ROCAS SEDIMENTARIAS

1. OBJETIVO

El alumno adquirirá los conocimientos necesarios para describir, identificar y clasificar las rocas sedimentarias, basándose en sus principales características macroscópicas.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

1. Colección de rocas sedimentarias
2. Microscopio estereoscópico
3. Ácido clorhídrico (HCl) diluido al 10%
4. Tablas de rocas sedimentarias

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario se anotan las observaciones en el orden siguiente:

1. Origen de la roca
2. Tipo de textura
3. Origen del sedimento
4. Tamaño y grado de redondez del sedimento
5. Tipo de cementantes, si los hay
6. Características principales
7. Clasificación de la roca en base a la comparación de resultados con las tablas de rocas sedimentarias.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ACATLÁN **INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE GEOLOGÍA

PROF.: ALUMNO:
SESIÓN PRÁCTICA No.: No. CUENTA:
FECHA: GRUPO:

IDENTIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIAS

MUES-TRA	ORIGEN DE LA ROCA	TIPO DE TEXTURA	ORIGEN DEL SEDIMENTO	TAMAÑO Y GRADO DE REDONDEZ DEL SEDIMENTO	TIPO DE CEMEN-TANTE	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
No. 1							
No. 2							
No. 3							
No. 4							
No. 5							

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.4
"ROCAS SEDIMENTARIAS"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Identificación macroscópica de las rocas Sedimentarias, aplicando sus características principales.
Observe macroscópicamente la muestra de roca sedimentaria, haga un dibujo y mencione:

1.- De que origen es la roca sedimentaria.-
2.- Que textura presenta la roca sedimentaria.-
3.- Mencione que proceso de litificación presenta la roca.-
4.- Si presenta cementante de que tipo es, y si hay reacción con el ácido clorhídrico (HCl).-
5.- Cuál es la clasificación de la muestra de roca sedimentaria.
6.- Que rasgos encontró que caracterizan a una roca sedimentaria.
7.- Empleo de las rocas Sedimentarias como materiales de construcción.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 5
ROCAS METAMORFICAS

1. OBJETIVO

El alumno adquirirá los conocimientos necesarios para describir, identificar y clasificar las rocas metamórficas, basándose en sus principales características macroscópicas.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO

3.2 MATERIAL

En esta sesión práctica se proporcionará el siguiente material:

1. Colección de rocas metamórficas
2. Microscopio estereoscópico
3. Tabla de rocas metamórficas

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario se anotan las observaciones en el orden siguiente:

1. Color
2. Textura
3. Si presenta foliación, indique el grosor de los folios al que corresponda
4. Clasificación de la roca en base a la comparación de resultados con la tabla de rocas metamórficas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ACATLÁN **INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE GEOLOGÍA

PROF.: ALUMNO:
SESIÓN PRÁCTICA No.: No. CUENTA:
FECHA: GRUPO:

IDENTIFICACIÓN DE ROCAS METAMÓRFICAS

MUESTRA	COLOR	TEXTURA	TIPO DE FOLIACIÓN	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
No. 1					
No. 2					
No. 3					
No. 4					
No. 5					

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.5
"ROCAS METAMÓRFICAS"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Identificación macroscópica de las rocas Metamórficas, aplicando sus características principales.

Qué es el Metamorfismo.-
Cuáles son los agentes del Metamorfismo.-
Cuáles son las Texturas de las Rocas Metamórficas.-

Observe macroscópicamente la muestra de roca Metamórfica, haga un dibujo y mencione:

1.- De que origen es la roca Metamórfica.-
2.- Que textura presenta la roca Metamórfica.-
3.- Presenta foliación, a que se debe este proceso.-
4.- Mencione cuando menos cinco rocas Metamórficas.-
5.- Cuál es la clasificación de la muestra de roca Metamórfica.-
6.- Que rasgos encontró que caracterizan a una roca Metamórfica.-
7.- Empleo de las rocas Metamórfica como materiales de construcción.-

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 6
PRÁCTICA DE CAMPO DE GEOLOGÍA AL ESTADO DE MÉXICO Y ZONA SUR DEL D.F.

1. OBJETIVO

Conocer en campo los diferentes tipos de rocas, así como sus estructuras geológicas, ocurrencias, texturas, lugar de formación etc. Con ello complementar los conceptos vistos en el Laboratorio de Geología y en la asignatura teórica.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

- Martillo de geólogo (pica)
- Ácido clorhídrico
- Libreta de campo
- Marcadores y colores
- Brújula Brunton
- Bolsas para muestras
- Cámara fotográfica
- Cartas Geológicas escala 1:50,000 Milpa Alta E-14-A-49 y distrito Federal E-14-A-39, editadas por el INEGI.

4. DESARRILLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Durante el transcurso de la sesión práctica de acuerdo al itinerario propuesto, se realizarán paradas obligatorias, donde se anotarán los aspectos principales, a saber:

- *PARADA No:*
- *ESTADO:*
- *LUGAR:*
- *DESCRIPCIÓN DEL SITIO:*
- *ORIGEN Y OCURRENCIA:*
- *TEXTURA:*
- *CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:*
- *ILUSTRACIÓN O DIBUJO DEL AFLORAMIENTO:*
- *USOS Y UTILIDAD EN LA INGENIERÍA CIVIL:*
- *MUESTREO (RECOLECCIÓN DE ROCAS IN SITU):*
- *CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:*

Itinerario de la sesión práctica de Campo de Geología al Estado de México y zona sur del D.F.

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

Carta Topográfica 1:250,000 Ciudad de México E14-2, INEGI

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.6
"PRÁCTICA DE CAMPO DE GEOLOGÍA"

Alumno:			
Profesor:		Grupo:	
Fecha:		Horario:	

Objetivo.- Conocer en campo los diferentes tipos de rocas, así como sus estructuras, ocurrencias, texturas, lugar de formación, etc.

El alumno deberá de realizar la sesión práctica de campo, anotando los siguientes puntos:

- Introducción.
- Desarrollo.
- Parada No.
- Estado.
- Lugar, sitio, Km.
- Fotografía, dibujo p / ilustrar el sitio.
- Descripción del Afloramiento (edad, color, intemperismo, erosión, texturas, tipo de rocas, estructuras: compacta, fracturada, fallas, etc.)
- Origen y ocurrencia (como se formó).
- Composición mineralógica (minerales observables a simple vista).
- Clasificación de la roca.
- Usos y utilidad en la Ingeniería civil.
- Recolección de muestras in situ (identificar perfectamente).
- Conclusiones y Recomendaciones.

Qué estructuras geológicas observó en campo y cuáles son los riesgos para la construcción.

Itinerario:

FES Acatlán - Presa Madín - C.U. - Carretera Fed. Méx. Cuernavaca - Fes Acatlán.
1ª. Parada: Presa Madín Margen Izquierda (M. I.) a la altura de la cortina.
2ª. Parada: Presa Madín Margen Izquierda (M. I.) aguas abajo, aprox. 1Km.
3ª. Parada: C.U. (Centro Escultórico).
4ª. Parada "El Mirador" o "Cantil" Km. 28 carretera Fed. México-Cuernavaca.
5ª. Parada Cono Volcánico "Parres" Km. 42 carretera Fed. México-Cuernavaca.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 7
ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

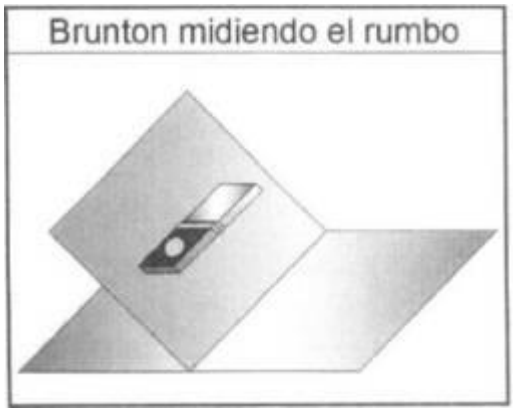
1. OBJETIVO

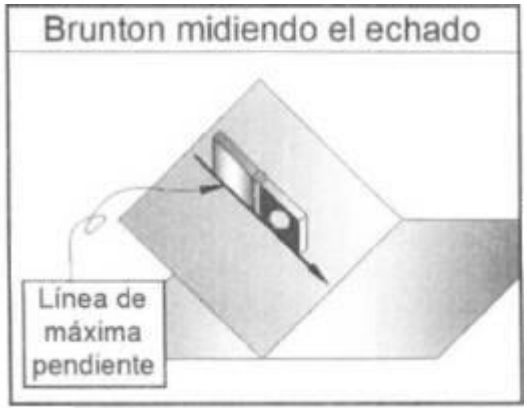
Conocer el manejo de la Brújula ñBruntonò para determinar mediciones de rumbo y echado (buzamiento) de las capas en estructuras geológicas. Además interpretar simbología estructural y geológica en cartas y mapas geológicos.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

La brújula es un instrumento utilizado para la determinación del norte magnético de la tierra, y por tanto para la determinación de cualquier dirección a éste. Las brújulas "Brunton" generalmente se utilizan para mediciones del rumbo y buzamiento (echado o manteo) y se encuentra en versión azimutal (de 0° hasta 360°) y versión de cuadrantes (cada cuadrante entre 0° - 90°).

Si se considera un estrato uniforme plano, el cual se encuentra inclinado; sobre su superficie inclinada hay una dirección en la cual puede dibujarse una línea horizontal llamada rumbo y que puede medirse sobre las capas expuestas, esta medición que es su orientación puede hacerse con la brújula. Perpendicular al rumbo se encuentra la dirección de máxima pendiente o sea el echado. El ángulo de inclinación representado por una línea trazada en el estrato en la dirección del echado forma un ángulo con la dirección que es el ángulo de echado o echado verdadero.





Rumbo. Es la dirección de una línea formada por la intersección de un plano horizontal con uno inclinado.
Echado. Es el ángulo de inclinación máximo de un plano inclinado respecto de la horizontal, de modo que debe medirse perpendicular a la dirección del rumbo.

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO

- Brújula Brunton

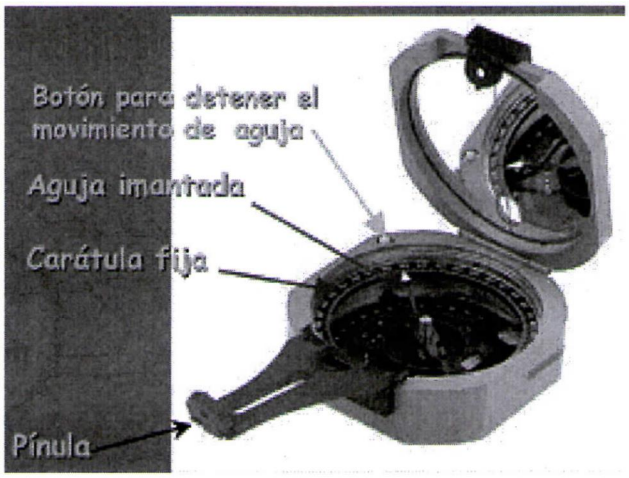


Figura 1. Brújula Brunton

3.2 MATERIAL

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Realizar sesión práctica con toma de datos de rumbo y echado en diferentes estructuras geológicas simuladas en el Laboratorio de Geología.

Como complemento, se realizarán diferentes muestreos directamente en estructuras geológicas en las visitas programadas en prácticas de campo.

Medición de Rumbo:

Una vez simuladas las estructuras geológicas en el Laboratorio de Geología, se procede a tomar la medición del rumbo con la Brújula Brunton.

1. Se posiciona la brújula con respecto a la estructura simulada, como lo muestra la figura 2.
2. Se nivela la brújula mediante el nivel esférico o de burbuja.
3. Se libera la aguja.
4. Se toma el valor del rumbo N...E o N...W. Para tomar el valor del rumbo en este ejemplo se usan sólo los cuadrantes I (entre 0° y 90°) o el cuadrante IV (entre 270° y 360°).

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

Figura 2. Medición del rumbo

Medición del Echado:

Mediante el clinómetro de la brújula se procede a la medición de la inclinación de la línea de máxima pendiente (echado).

1. Se posiciona la brújula con respecto a la estructura simulada, como lo indica la figura 3.

Figura 3. Medición del echado

2. Se verifica que la burbuja del nivel tubular se encuentre en el centro.
3. Se toma la lectura del clinómetro como echado, cuyo valor es de 0° a 90°.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 8
PRIORIDADES ÍNDICE DE LAS ROCAS

1. OBJETIVO

Determinar las principales propiedades índice, en muestras de rocas de diferentes tipos.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Hay varias propiedades índices de las rocas:

- **Porosidad.** Relación existente entre el volumen de vacíos y el volumen total de una roca, suelo, etc. Los espacios o intersticios son susceptibles de estar rellenos por agua o aire.

La porosidad indica la proporción relativa entre sólidos y huecos, es el contenido de espacios vacíos en las rocas e indica la capacidad que tiene la roca para saturarse. Puede ser porosidad primaria, que es la adquirida al momento de su formación, y porosidad secundaria la que se obtiene por varios procesos, sobre rocas ya formadas.

En cuanto a su distribución puede dividirse en absoluta o total, es la que toma en cuenta todos los espacios vacíos de la roca, y porosidad de fisuración o efectiva es la que únicamente considera los espacios vacíos intercomunicados entre sí (permeabilidad).

$\mathbf{n = (V_v / V_t) \times 100}$, Donde:

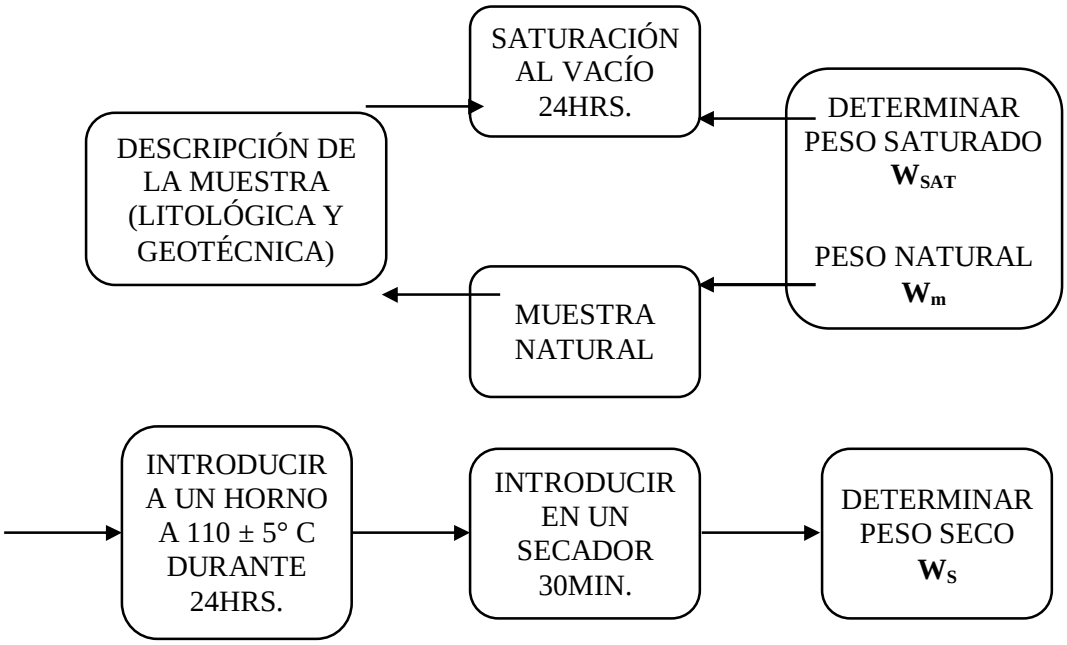
V_v = volumen de vacíos.

V_t = volumen total.

Cuando *n* es >15%, la roca se considera como porosa.

- **Permeabilidad.** Propiedad de las rocas que se dejan atravesar por fluidos, especialmente por agua y aire, una roca o un suelo son tanto más permeables al agua cuanto mayor sea su porosidad; lo contrario impermeabilidad. También se considera como la capacidad de una masa de suelo o terreno, de permitir el flujo de líquidos a través de un gradiente hidráulico.
- **Contenido de agua.** Es la cantidad de agua que contiene el macizo rocoso; se define como la relación entre el peso del agua que contiene la roca y el peso de los sólidos en la misma expresado en porciento.

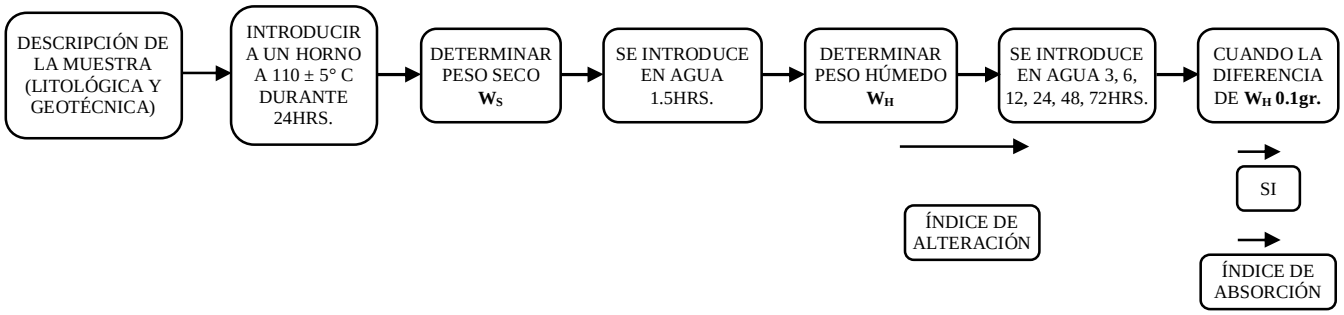
Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.



$$W_W = W_m \text{ ï } W_S$$
$$W = (W_W / W_S) \times 100$$

- **Grado de saturación.** Es la relación entre volumen de agua y volumen de vacíos de una roca.

- **Índice de absorción.** Permite conocer la cantidad de agua que penetra a una muestra en un determinado tiempo.



3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

3.1 EQUIPO

3.2 MATERIAL

- Muestras de rocas
- Muestras de sedimentos
- Horno
- Secador
- Balanza

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Realizar sesión práctica de acuerdo a procedimiento.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 9
CARTOGRAFÍA

1. OBJETIVO

El alumno aprenderá a obtener información y realizar la interpretación de las diferentes cartas: topográfica, geológica, etc. como apoyo a trabajos de Ingeniería Civil.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

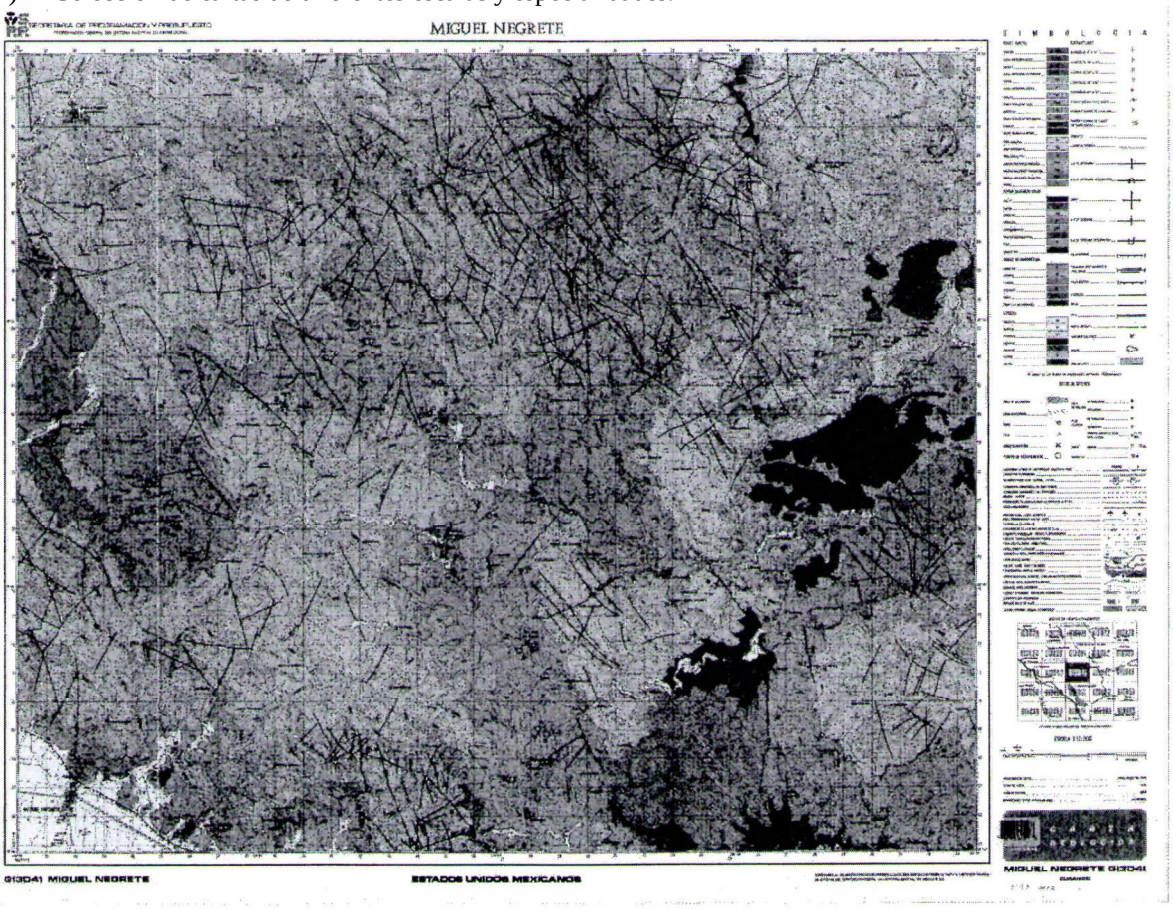
3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO

3.2 MATERIAL

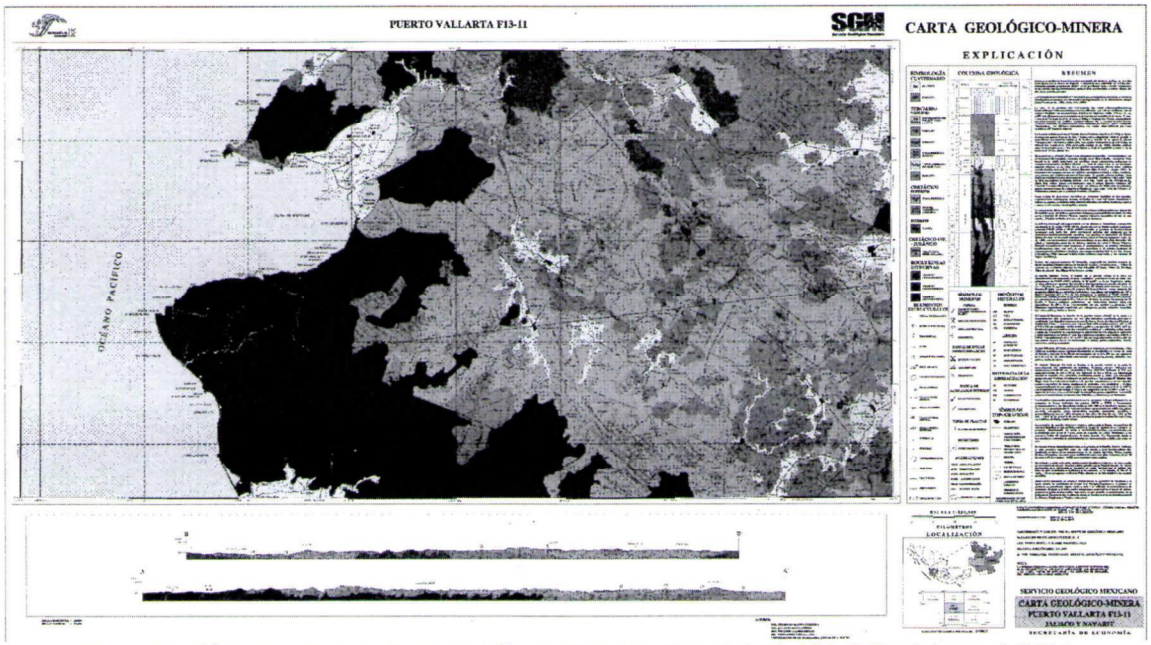
En esta sesión práctica se proporcionará el siguiente material:

1) Colección de cartas de diferentes escalas y especialidades.

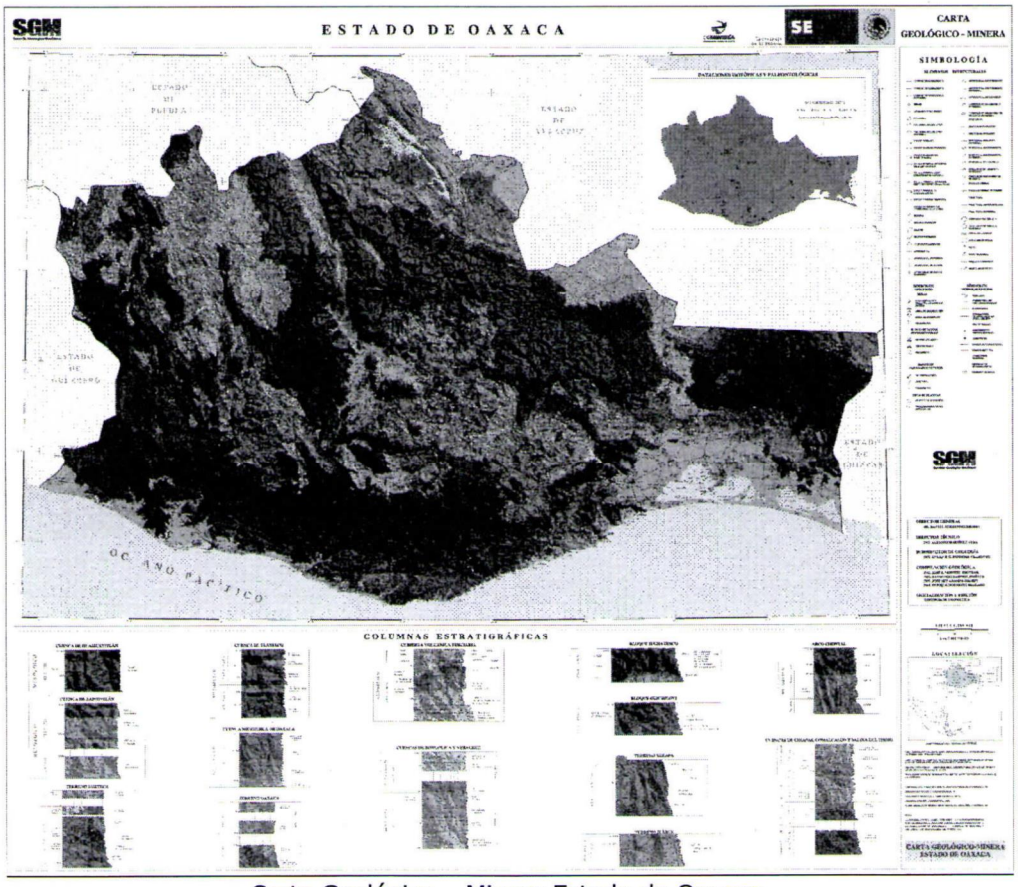


Carta Geológica. Esc. 1:50,000.
Editada por el INEGI

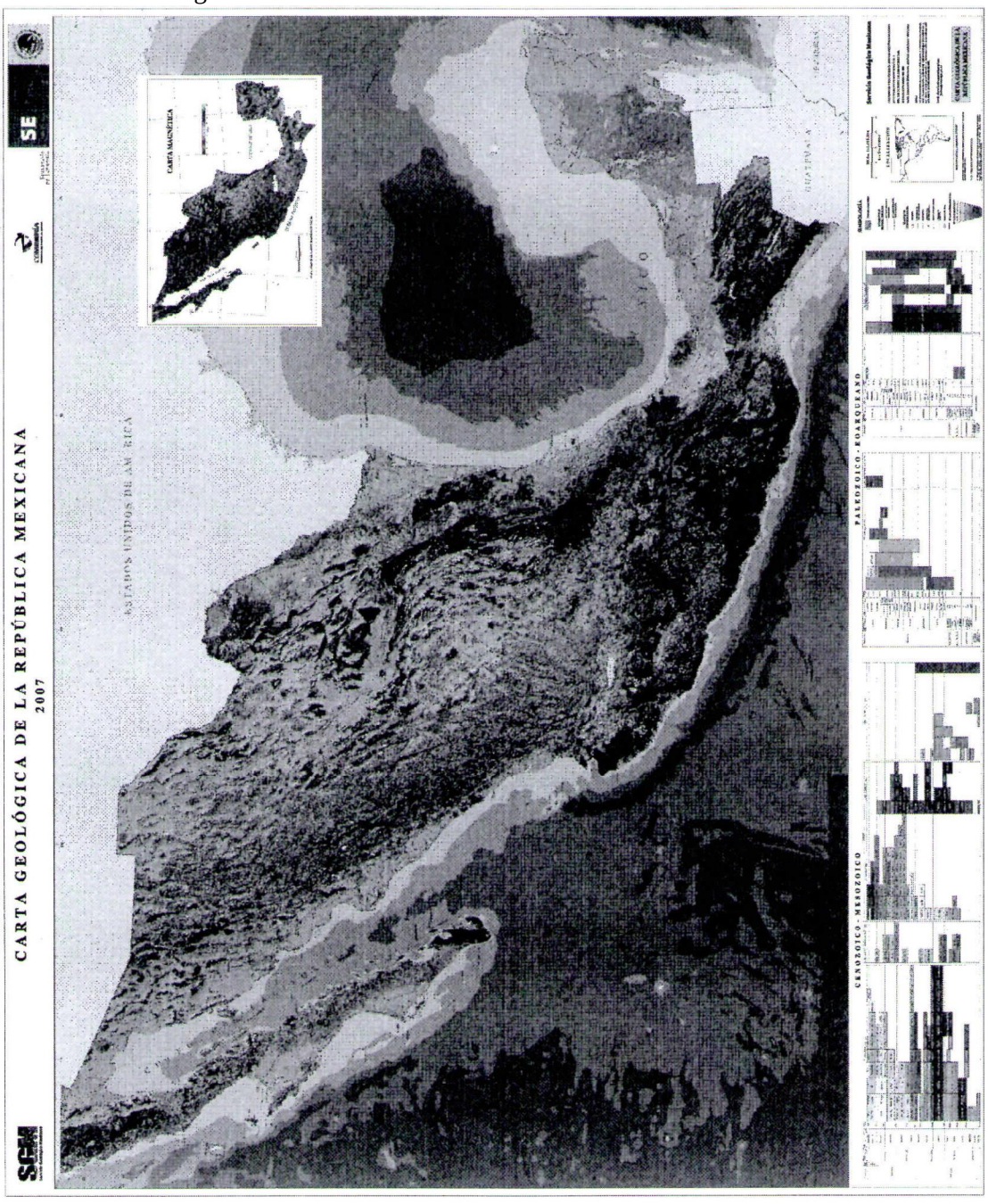
Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.



Carta Geológico – Minera Puerto Vallarta F13-11. Esc. 1:250,000 Editada por el SGM



Carta Geológico – Minera Estado de Oaxaca.
Escala 1:500,000. Editada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM)



Carta Geológica Escala 1:2,000,000. Editada por el Servicio Geológico Mexicano, 2007. www.sgm.gob.mx

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario, se anotan las observaciones en el orden siguiente:

1) Tipo de carta.
2) Escala.
3) Principales características de la simbología.
4) Colores.
5) Coordenadas geográficas.
6) Proyecciones más comunes.
7) Objetivos a identificar.
8) Objetivos en la Ingeniería Civil.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 10
FOTOINTERPRETACIÓN

1. OBJETIVO

El alumno aprenderá los principios básicos, el manejo y la utilidad de las fotografías aéreas como apoyos a trabajo en la ingeniería.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

En esta sesión práctica se proporcionará el siguiente material:

1. Juegos de fotografías aéreas en pares estereoscópicos.
2. Estereoscopio de espejo.
3. Hoja de mica delgada.
4. Marcadores de colores.
5. Cinta adherible.

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Utilizando el material necesario se anotan las observaciones en el orden siguiente:

1. Se colocan los pares estereoscópicos sobre una mesa de trabajo, de tal forma que se observe el traslape a través de las lentes.
2. Centrado de las fotografías, ubicando en las mismas sitios iguales al observar con el estereoscopio.
3. Fijar las fotografías con cinta a la superficie de la mesa.
4. Colocar hojas de mica sobre las fotografías y sujetarlas para evitar que se muevan.
5. Utilizar marcadores de colores para rasgos importantes a identificar: drenajes, contactos geológicos, estructuras geológicas.
6. Diferenciar tipos de afloramientos de rocas; identificándolas y clasificándolas con la simbología correspondiente.

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ACATLÁN **INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE GEOLOGÍA

PROF.: ALUMNO:
SESIÓN PRÁCTICA No.: No. CUENTA:
FECHA: GRUPO:

IDENTIFICACIÓN DE RASGOS EN FOTOGRAFÍAS AÉREAS

MUESTRA	FORMAS	TONOS	TIPO DE DRENAJE	CONTACTOS GEOLÓGICOS	ESTRUCTU-RAS GEOLÓGICAS (FRACTURAS, FALLAS)	VÍAS DE COMUNI-CACIÓN (BRECHAS, CARRETE-RAS, ETC.)	BANCOS DE MATERIA-LES	OTRAS OBSERVACIONES
No. 1								
No. 2								
No.3								
No. 4								
No.5								

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
LABORATORIO DE GEOLOGÍA. INGENIERÍA CIVIL
CUESTIONARIO SESIÓN PRÁCTICA No.10
"FOTOINTERPRETACIÓN"

Alumno:			
Profesor:		**Grupo:**	
Fecha:		**Horario:**	

Objetivo.- Conocer los principios básicos de las fotografías aéreas, su utilidad y manejo en la aplicación y apoyo para localizar de diferentes Tipos de rocas en campo, estructuras, etc. Así como aplicaciones en la Ingeniería Civil: carreteras, túneles, presas, bancos de material, etc.

1.- Mencione los diferentes Tipos de Fotografías aéreas.
a)
b)
c)
d)
e)

2.- Cuáles son los principales rasgos característicos a identificar en las fotografías aéreas.
A.
B.
C.
D.
E.
F.
G.
H.
I.
J.

3.- Qué dependencias gubernamentales permiten consulta y compra de fotografías aéreas.

4.- Mencione cuál es la aplicación de las fotografías aéreas en la Ingeniería Civil.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

SESIÓN PRÁCTICA No. 11
PRÁCTICA DE CAMPO DE GEOLOGÍA A C.H. FERNANDO HIRIART BALDERRAMA, PRESA ZIMAPÁN EDO. DE HIDALGO.

1. OBJETIVO

Enseñar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil los tipos de rocas que afloran en la boquilla y alrededor del embalse de la presa, criterios de selección de sitios para la construcción y los trabajos de mantenimiento y conservación de la cortina.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

3. EQUIPO Y MATERIAL REQUERIDO

3.1 EQUIPO
3.2 MATERIAL

- Martillo de geólogo (pica).
- Ácido clorhídrico.
- Libreta de campo.
- Marcadores y colores.
- Brújula Brunton.
- Bolsas para muestras.
- Cámara fotográfica.

4. DESARROLLO DE LA SESIÓN PRÁCTICA

De acuerdo al itinerario propuesto para el desarrollo de la sesión práctica, se realizarán paradas en sitios previamente identificados, a saber:

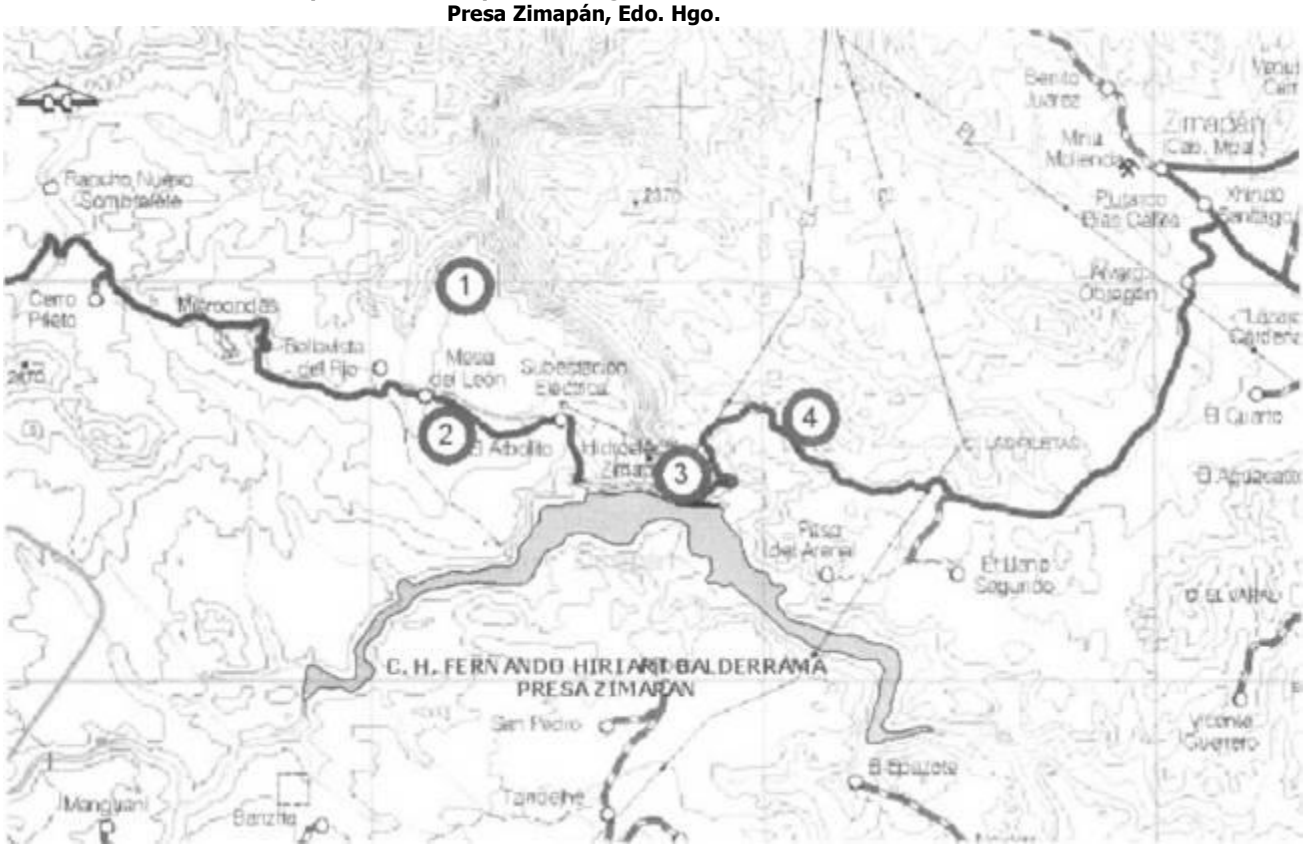
- Afloramientos de roca en Mesa de León, Qro.
- C. H. Zimapán, Edo. Hgo. Incluye recorrido por la cortina.

En estos sitios se anotarán los aspectos principales a saber:

- *ESTADO.*
- *LUGAR.*
- *DESCRIPCIÓN DEL SITIO.*
- *ORIGEN Y OCURRENCIA.*
- *TEXTURAS.*
- *TOMA DE DATOS ESTRUCTURALES.*
- *CLASIFICACIÓN DE LA ROCA.*
- *ILUSTRACIÓN O DIBUJO DEL AFLORAMIENTO.*
- *MUESTREO (RECOLECCIÓN DE ROCAS IN SITU).*
- *ASPECTOS GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN.*
- *CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.*

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

Itinerario de la sesión práctica de Campo de Geología a la C. H. Fernando Hiriart Balderrama, Presa Zimapán, Edo. Hgo.



Carta Topográfica 1:250,000 Pachuca F14-11, INEGI

Itinerario:

Parada 1. Vista de la geología regional, al norte de Mesa de León, municipio de Cadereyta, Qro.
Parada 2. Aproximadamente 1 km pasando Mesa de León en dirección a la Presa Zimapán.
Parada 3. Cortina de la C. H. Fernando Hiriart Balderrama, Zimapán Hgo.
Parada 4. Aproximadamente 5 km pasando la cortina en dirección a Zimapán, Hgo.

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFÍA

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Revisión	Sección	Descripción de la modificación	Fecha de la modificación
0	Todas	Nuevo	2013.10.24
1	Portada	Actualización de Responsable de Gestión de la Calidad	2016.08.19
2	Portada	Actualización de Representante de la Dirección	2017.08.18

HISTORIAL DE REVISIONES

Fecha de revisión	Responsable de realizar la revisión	Próxima fecha de revisión
2015.01.12	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2016.01.12
2016.01.12	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2017.01.12
2016.08.19	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2017.08.19
2017.08.18	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2018.08.18
2018.08.20	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2019.08.20
2019.08.02	Ing. Omar Ulises Morales Dávila	2020.08.02

Este documento es propiedad de los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización correspondiente.