

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Mecánica de Suelos</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ICJ-1026</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>4-2-6</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos básicos sobre los suelos, que le permiten identificarlos en el campo y en el laboratorio, conocer sus relaciones volumétricas, gravimétricas e índices de plasticidad, para posteriormente clasificar los suelos por los sistemas que son usados en el campo profesional.

Con el contenido de este programa el estudiante adquirirá las competencias que le permitirán utilizarlo en determinadas circunstancias mejorando sus propiedades físicas; lo cual le permitirá elegir el proceso más adecuado en las obras donde el futuro ingeniero participe.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la geología, la mecánica de suelos Teórica y la aplicación práctica de los conceptos de la mecánica de suelos, identificando los temas que tienen mayor aplicación en la vida profesional de un Ingeniero Civil.

Puesto que esta asignatura dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de ella se deberá cursar y obtener la competencia de la geología aplicada a la Ingeniería Civil.

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de la consolidación y el esfuerzo cortante que se presenta en los suelos, temas de gran importancia para tener las competencias para calcular los asentamientos y la capacidad de carga que se analizan en la asignatura de Mecánica de Suelos Aplicada; y por lo tanto aplicables para el diseño de Cimentaciones.

### Intención didáctica

Se organiza el temario, en ocho temas, los cuales, contemplan contenidos conceptuales de la asignatura, y que tendrán su aplicación en otras asignaturas.

Se aborda como una introducción en el primer tema lo referente a los fenómenos físicos que intervienen en la formación de los suelos, así como las propiedades mecánicas de los suelos en forma genérica.

En el tema dos se analizan los diferentes tipos de sondeos para la obtención de muestras de suelos alteradas e inalteradas.

En el tema tres se analizan las fases que intervienen dentro de la masa de un suelo, así como la relación que existe entre ellas, determinando por medio de fórmulas matemáticas, las relaciones que existen entre la masa y el volumen.

En el tema cuatro, se determina la composición granulométrica y plasticidad de los suelos, para el cálculo de los coeficientes de curvatura y de uniformidad; y los límites de consistencia o de Atterberg; finalmente con esta información clasificar los suelos por los métodos SUCS y AASHTO.

En el tema cinco se analizan las leyes que rigen el flujo de agua en los suelos, los factores que influyen en el movimiento y velocidad de este, que dan lugar al cálculo del coeficiente de permeabilidad, dato que nos sirve para aplicarlo en el diseño de las obras hidráulicas.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el tema seis, se explicará el fenómeno de la Consolidación que se presenta en los suelos cohesivos, determinando, mediante una prueba de consolidación unidimensional, todos los factores que influyen en el fenómeno, para su posterior aplicación en el cálculo de asentamientos en edificaciones.

En el tema siete, se analizan las fuerzas que intervienen en la masa de los suelos y la influencia de las mismas para la generación de esfuerzos verticales y horizontales, determinando por medio de pruebas de laboratorio los parámetros para establecer en forma gráfica el círculo de Mohr- Coulomb y definir los parámetros de cohesión y ángulo de fricción interna, que influyen en el esfuerzo cortante.

En el tema ocho, se abordan todos los factores que influyen en el proceso de compactación de los suelos, así como las pruebas de laboratorio que se requieren para determinar las masas volumétricas secas: natural y máxima.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar las propiedades mecánicas de los suelos desde un punto de vista conceptual, hasta la determinación de sus parámetros, por medio de pruebas de laboratorio, para conseguir su mayor conocimiento.

El enfoque sugerido para la materia, requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón las actividades prácticas se han descrito como actividades posteriores al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, sin que el profesor planifique por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de pruebas de laboratorio; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.

	Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Cd. Victoria, Chetumal, Chilpancingo, Durango, Huixquilucan, La Paz, Matamoros, Nogales, Oaxaca, Oriente del Estado de Hidalgo, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tuxtepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo, Durango y Tuxtepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia específica de la asignatura

Aplica los conocimientos sobre las propiedades índice, hidráulicas y mecánicas de los suelos para comprender su comportamiento y utilizarlos adecuadamente en los proyectos de Ingeniería Civil.

#### 5. Competencias previas

Conoce las características estructurales y propiedades físicas de la corteza terrestre y del suelo, para su aplicación en estudios de mecánica de rocas y suelos.

#### 6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1.	Generalidades	1.1. Formación de los suelos. Definiciones. 1.2. Importancia de la mecánica de suelos en la ingeniería civil. 1.3. Tipos de estructuras. 1.4. Tipos de arcillas.
2.	Exploración y muestreo	2.1. Métodos de sondeos. 2.2. Sondeos preliminares. 2.2.1. Pozo a cielo abierto con muestreo alterado e inalterado. 2.2.2. Perforación con posteadora. 2.2.3. Barrenos helicoidales. 2.2.4. Sondeo de penetración estándar (SPT). 2.2.5. Sondeo de penetración cónica. 2.3. Sondeos definitivos. 2.3.1. Pozo a cielo abierto con muestreo inalterado. 2.3.2. Sondeo con tubo de pared delgada. 2.3.3. Sondeo rotatorio para roca. 2.4. Conservación de muestras.
3.	Relaciones volumétricas y gravimétricas	3.1. Fases de un suelo. 3.2. Relaciones fundamentales de las propiedades mecánicas de los suelos. 3.3. Fórmulas para determinar relaciones volumétricas y gravimétricas de suelos saturados y parcialmente saturados. 3.4. Determinación en el laboratorio del peso específico relativo de sólidos.
4.	Clasificación e identificación de los suelos	4.1. Granulometría. 4.2. Plasticidad. 4.3. Sistemas de clasificación.
5.	Propiedades hidráulicas de los suelos.	5.1. Flujo laminar y flujo turbulento. 5.2. Ley de Darcy y coeficiente de permeabilidad.

		<p>5.3. Métodos para medir el coeficiente de permeabilidad de los suelos.</p> <p>5.4. Factores que influyen en la permeabilidad de los suelos.</p>
6.	Consolidación	<p>6.1. Distribución de presiones efectivas neutras y totales.</p> <p>6.2. Teoría de consolidación (analogía mecánica de Terzaghi).</p> <p>6.3. Prueba de consolidación unidimensional.</p> <p>6.4. Ecuación diferencial de la consolidación unidimensional.</p> <p>6.5. Factores que influyen en el tipo de consolidación.</p> <p>6.6. Determinación de 0%, 50% y 100% de consolidación.</p> <p>6.7. Determinación de carga de pre consolidación.</p> <p>6.8. Consolidación primaria de un estrato arcilloso y determinación de los coeficientes de compresibilidad, variación volumétrica unitaria, consolidación, permeabilidad y factor tiempo, necesarios para el análisis de asentamientos.</p> <p>6.9. Estudio general de la consolidación secundaria.</p>
7.	Resistencia al esfuerzo cortante	<p>7.1. Estado de esfuerzos y deformaciones planas.</p> <p>7.2. Aplicación de la teoría del polo en el círculo de Mohr.</p> <p>7.3. Relaciones de esfuerzos principales.</p> <p>7.4. Pruebas de laboratorio para determinar la resistencia al esfuerzo cortante.</p> <p>7.5. Pruebas de campo para determinar la resistencia al esfuerzo cortante in situ.</p> <p>7.6. Teorías de presión de poro o presión neutra.</p>
8.	Mejoramiento mecánico de los suelos	<p>8.1. Factores que intervienen en el proceso de compactación.</p> <p>8.2. Pruebas de compactación en el laboratorio.</p> <p>8.3. Determinación de pesos específicos secos en campo.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Generalidades	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la importancia de la mecánica de suelos tomando en cuenta su origen, clasificación y estructuración, para su</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar una síntesis sobre la historia de la mecánica de suelos moderna, sus precursores y las teorías que sustentan esta ciencia.</li> <li>Investigar y entregar un reporte de los casos de</li> </ul>

<p>aplicación en las obras de ingeniería civil</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</li> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> </ul>	<p>obras de ingeniería antigua y moderna donde la mecánica de suelos fue un factor determinante para que estas fallaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y discutir en el aula definiciones de los conceptos: suelo, Mecánica de suelos, ingeniería de suelos, geotecnia, suelos gruesos, suelos finos y sus diferencias.</li> <li>• Realizar un esquema de las diferentes estructuraciones que tienen los suelos al sedimentarse y la influencia de estas en el comportamiento mecánico e hidráulico de los suelos.</li> <li>• En grupo discutir porque las arcillas son determinantes en el comportamiento mecánico de las cimentaciones tomando como referencia la inestabilidad en presencia del agua.</li> </ul>
<p>2. Exploración y muestreo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los sistemas de exploración y muestreo para la extracción de muestras de suelos.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad para organizar y planificar el tiempo.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una tabla para identificar los diferentes tipos de sondeos, para seleccionar el más adecuado, de acuerdo al tipo de suelo y tipo de exploración.</li> <li>• Elaborar un reporte sobre las diferentes muestras de suelos y decidir el método más adecuado para su conservación en el laboratorio</li> <li>• En grupo discutir cual sería el mejor método para la obtención de muestras de suelos.</li> </ul>
<p>3 Relaciones volumétricas y gravimétricas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el cálculo de las relaciones de pesos y volúmenes de los suelos, para la determinación de pesos volumétricos.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</li> <li>• Capacidad para actuar en nuevas situaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir esquemas de suelos con sus fases para las condiciones parcialmente saturado, saturado y seco.</li> <li>• Definir las relaciones fundamentales para el manejo comprensible de las propiedades índices (mecánicas) de los suelos.</li> <li>• Resolver un problemario de aplicación para encontrar los valores de volúmenes y pesos en muestras de suelo.</li> <li>• Reconocer los distintos esquemas que</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> </ul>	<p>muestran los suelos parcialmente saturados, saturados y secos, identificar las formas más útiles para calcular relaciones volumétricas y gravimétricas.</p>
<p>4. Clasificación e identificación de los suelos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los procedimientos de las pruebas de granulometría y límites de consistencia a muestras de suelos gruesos y finos para la clasificación de suelos.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Capacidad para actuar en nuevas situaciones</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar gráficamente, la curva de distribución granulométrica, los coeficientes de uniformidad y de curvatura (<math>C_u</math> y <math>C_c</math>); así como los porcentajes de grava, arena y finos.</li> <li>• Identificar en una tabla los límites de consistencia de los suelos.</li> <li>• Investigar y construir una carta de plasticidad de los suelos a escala.</li> <li>• Investigar, y elaborar una tabla comparativa para la clasificación de suelos utilizando el sistema de la Asociación Americana de Agencias Oficiales de carreteras (AASTHO)</li> <li>• Investigar y entregar un reporte donde se emplea el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, para clasificar una muestra de suelo.</li> </ul>
<p>5. Propiedades hidráulicas de los suelos.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza la información investigada acerca de las propiedades hidráulicas de los suelos para determinar el valor de permeabilidad.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En grupo discutir cuales son los tipos de flujo que se dan en los suelos, sus características y cuál es el predominante y redactar sus conclusiones.</li> <li>• Elaborar un ensayo sobre el análisis de la ecuación de la Ley de Darcy que da sustento al flujo de agua a través de los suelos para su aplicación en el cálculo de las propiedades hidráulicas.</li> <li>• Realizar un esquema para identificar las cargas total, de posición, velocidad y de presión.</li> <li>• Elaborar un mapa conceptual de gradiente hidráulico, longitud de la muestra, carga hidráulica, velocidad de descarga, velocidad de filtración, tasa de flujo, área de la muestra, diferencia de carga, etc.</li> <li>• Identificar los factores que pueden modificar la permeabilidad de los suelos y discutir en clases cuales son más frecuentes, escribir las conclusiones.</li> <li>• Investigar y entregar un reporte de los métodos</li> </ul>

	<p>modernos para medir la permeabilidad en el campo y en el laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar, calcular e interpretar el resultado de las pruebas: permeabilidad de carga constante y, carga variable en muestras de suelo inalterado o alterado en el laboratorio y entregar un reporte.</li> <li>Identificar y entregar un reporte de los métodos modernos para determinar el coeficiente de permeabilidad que se realizan en la región y realizar una visita de campo</li> </ul>
<b>6. Consolidación</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los fenómenos de consolidación y las teorías existentes para realizar una prueba de consolidación unidimensional a una muestra inalterada de suelo.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la ecuación de Terzaghi referente a las presiones de poro y efectivas.</li> <li>Aplicar las ecuaciones para presiones efectivas, neutras y totales de los suelos.</li> <li>Interpretar el modelo matemático de Terzaghi en el proceso de consolidación de suelos finos.</li> <li>Realizar en el laboratorio la prueba de consolidación unidimensional en una muestra de suelo.</li> <li>Realizar una memoria de cálculo de pesos, volúmenes, áreas, presiones, deformaciones, relaciones de vacíos; así como los valores al 0%, 50% y 100% de consolidación primaria, los coeficientes de compresibilidad, variación volumétrica unitaria, consolidación, permeabilidad y factor tiempo, necesarios para el análisis de asentamientos.</li> <li>Realizar las gráficas: deformaciones presiones efectivas, relación de vacíos presiones efectivas para obtener la carga de pre consolidación.</li> </ul>
<b>7. Resistencia al esfuerzo cortante</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza las gráficas: deformaciones-presiones efectivas, relación de vacíos presiones efectivas para obtener la carga de pre consolidación.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un mapa conceptual del estado de esfuerzos y deformaciones planas en un volumen de control.</li> <li>Analizar la ecuación que rige la resistencia al esfuerzo cortante y demostrar las relaciones de esfuerzos principales</li> <li>Emplear la solución gráfica del círculo de Mohr en problemas de resistencia al esfuerzo cortante en suelos.</li> <li>Realizar y calcular las pruebas triaxial del tipo</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<p>UU( No consolidada, no drenada ), tipo CU( Consolidada, no drenada), y del tipo CD( Consolidada, drenada ).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver analíticamente las pruebas UU, CU y CD, considerando la primera etapa, la segunda etapa y el resultado de los esfuerzos.</li> <li>• Construir mediante un esquema los círculos de Mohr, de las pruebas UU, CU y CD para determinar los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante de los suelos “C” y “<math>\phi</math>”.</li> <li>• Determinar en campo la resistencia al esfuerzo cortante con el Torcómetros y penetrómetro.</li> </ul>
<p>8. Mejoramiento mecánico de los suelos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza los factores que intervienen en el proceso de compactación de los suelos para la determinación de los grados de compactación.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>• Capacidad para actuar en nuevas situaciones</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y discutir en grupo los factores que intervienen en el proceso de compactación.</li> <li>• Investigar y entregar una síntesis los estados de compactación natural y artificial que se usan en la construcción de caminos.</li> <li>• Realizar las pruebas compactación de suelos en el laboratorio y en el campo para obtener los parámetros que determinan la compactación de un suelo.</li> <li>• Realizar en un terraplén la prueba de campo para determinar el peso específico seco de campo y evaluar el grado de compactación de un suelo.</li> </ul>

### 8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de diferentes tipos de suelos y descripción de sus características.</li> <li>• Obtención de muestras alteradas de una zona seleccionada mediante pozos a cielo abierto de por lo menos dos metros de profundidad.</li> <li>• Determinación del peso específico relativo de los sólidos en dos muestras de suelo.</li> <li>• Análisis granulométrico mecánico de una muestra alterada mediante cribado pormallas.</li> <li>• Análisis de sedimentación con el método del hidrómetro a una muestra de suelo fino.</li> <li>• Límites líquido, plástico y de contracción.</li> <li>• Permeabilidad de carga constante.</li> <li>• Permeabilidad de carga variable.</li> <li>• Prueba de consolidación unidimensional.</li> <li>• Prueba compresión simple.</li> <li>• Prueba de compresión triaxial UU.</li> <li>• Prueba de Corte directo</li> <li>• Peso volumétrico seco y suelto de una arena de granulometría uniforme.</li> <li>• Peso específico seco de campo y estimación de la humedad de campo.</li> </ul>
--

- Prueba de compactación AASHTO estándar.

### 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

### 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Representaciones gráficas (Mapas de conceptos, mapas mentales, cuadros sinópticos) se utilizan listas de cotejo.
- Examen escrito en todos los temas
- Resolución de los problemarios.
- Fomentar la autoevaluación y coevaluación.
- Proyecto de asignatura
- Portafolio de evidencias.

### 11. Fuentes de información

- Braja M. Das, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, Ed. Thompson, 2001
- Bowles, Manual del laboratorio de suelos, Mc Graw Hill
- Comisión Nacional del agua, Manual de Mecánica de suelos. IMTA.
- Crespo Villalaz, Carlos, Mecánica de suelos y cimentaciones, Limusa.
- Juárez Badillo y Rico Rodríguez, Mecánica de suelos Tomo I, Limusa.
- Lambe, T.W. y R. Witman, Mecánica de suelos, Limusa.
- Manual de PEMEX, PEMEX
- Martínez Cruz, A.I., Exploración muestreo y ensaye de suelos, I.P.N.
- Ramírez Rascón A., Ejercicio sobre el comportamiento de los suelos, UNAM
- Rico Rodríguez y Del Castillo, H., Mecánica de suelos aplicada a las vías terrestres, Limusa
- Terzaghi, K. Y R.B. Peck, Mecánica de suelos en la ingeniería práctica, Ateneo

