



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS  
PLAN DE ESTUDIOS F2  
GEOTECNÍA I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>Espacio Educativo:</b> Facultad de Ingeniería						
<b>Licenciatura:</b> Ingeniería Civil <b>Año de aprobación por el Consejo Universitario:</b>				<b>Área de docencia:</b> Geotecnia		
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> M. en I. Sergio Alejandro Díaz Camacho Ing. Felipe Arturo Trejo Gómez		<b>Programa revisado por:</b> Dr. René Muciño Castañeda
				<b>Fecha de elaboración :</b> 18-09-09		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41323	4.0	1.0	5.0	9	Obligatorio	Sustantivo
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b> Ninguna				<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b> Ninguna		
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ingeniería Civil						



## II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

En esta unidad de aprendizaje el alumno se familiariza con los conceptos fundamentales de la mecánica de suelo a través de la discusión de problemas de ingeniería civil que atacaron con éxito mediante los principios de la mecánica de suelos. En este curso se examina la naturaleza del suelo, se presentan los términos relativos a las fases del suelo y como la masa de suelo se constituye a partir de partículas individuales que transmiten carga entre ellas a escala microscópica y el efecto del agua en el suelo esforzado. El alumno analizara los principios básicos del comportamiento esfuerzo deformación del esqueleto de un suelo y el agua intersticial, tratará de suelos con agua en régimen estático o flujo establecido y suelos con flujo de agua en régimen variable.

## III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL ALUMNO
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación.</p> <p>Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.</p> <p>Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.</p> <p>Retroalimentar el trabajo de los alumnos.</p> <p>Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.</p> <p>Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.</p> <p>Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</p> <p>Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.</p> <p>Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil.</p>	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Asistir puntualmente.</p> <p>Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 80% para examen ordinario</li><li>○ 60% para examen extraordinario</li><li>○ 30% para examen a título de suficiencia</li></ul> <p>Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general.</p> <p>Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>



#### **IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El alumno aplicará los principios, métodos y técnicas de la mecánica de suelos al integrar la acción de la acción recíproca de la teoría y la aplicación: Utilizará los conceptos fundamentales aceptados de la geotecnia, con un enfoque fenomenológico; Obtendrá una visión completa de los conceptos y principios para que el alumno organice el proceso de autoconstrucción de su conocimiento para que explique los fenómenos que se presentan en geotecnia.. Determinará los estados de esfuerzos y desplazamiento de los suelos.

#### **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Al concluir el curso, el alumno tendrá las competencias profesionales  
De aplicar los diferentes aspectos teóricos, metodológicos y técnicos de la mecánica del medio continuo en situaciones de experimentación y observación.  
De operar tensores para obtener campos de desplazamiento, esfuerzo y deformación.  
De aplicar los principios fundamentales de la mecánica del medio continuo, las ecuaciones constitutivas en elasticidad lineal y fluidos newtonianos.  
De elaborar modelos matemáticos, empíricos y gráficos a partir del análisis de diagramas de cuerpo libre de medios continuos.

#### **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y desarrollo profesional.

#### **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Aula, laboratorio, campo y otros.



**VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Unidad de competencia I PROPIEDADES DE CONJUNTOS DE PARTÍCULAS QUE COMPONEN EL SUELO  
 Unidad de competencia II FENÓMENO CAPILAR Y CONTRACCIÓN  
 Unidad de competencia III MOVIMIENTO DE AGUA EN SUELOS  
 Unidad de competencia IV ESFUERZOS EN UNA MASA DE SUELO  
 Unidad de competencia V CONSOLIDACIÓN  
 Unidad de competencia VI RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS  
 Unidad de competencia VII COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS SUELOS

**IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Propiedades de conjuntos de partículas que componen el suelo	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Describir las propiedades que definen el estado fisicoquímico de un suelo. Obtener las relaciones volumétricas y gavimétricas de los suelos. Caracterizar la estructuración de los suelos. Clasificar e identificar suelos.	1.1 Origen y formación de los suelos. 1.2 Física química de los suelos. 1.3 Relaciones entre las fases del suelo. 1.4 Límites de Atterberg. 1.5 Clasificación de suelos.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener información.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades. Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
<b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		<b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, caps. 1-7, Lambe, cpas. 1-5. Rico, cap.1. Das, caps, 1-4.	<b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p> <p>Presentación frente a grupo individual o por equipos de I desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p> <p>Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos</p> <p>Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno</p>

UNIDAD DE COMPETENCIA II: Fenómeno capilar y contracción	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Definir y aplicar los conceptos de capilaridad, esfuerzo total, esfuerzo efectivo y presión de po0ro.</p> <p>Aplicar los principios del agua en el suelo.</p> <p>Dibujar redes de flujo.</p> <p>Calcular el coeficiente de permeabilidad , infiltraciones y presiones en el suelo.</p>	<p>2.1. Régimen estático o flujo establecido</p> <p>2.2. Agua estática.</p> <p>2.3. Agua capilar y succión.</p> <p>2.4. Presión de poro y esfuerzo efectivo.</p> <p>2.5. Incremento del esfuerzo axial.)Expresión general de la presión de poro.</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos.</p> <p>Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos.</p> <p>Interpretar , asimilar y retener información.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Mostrar interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p> <p>Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>



<b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.	<b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, caps. 8-97, Lambe, caps. 16-19. Das, caps. 1-2.	<b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo  Presentación frente a grupo individual o por equipos de I desarrollo de la solución de un ejercicio.	Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica  Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos	Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos  Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA III:</b> <b>Movimiento de agua en suelos</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
Describir los flujos en los suelos. Aplicar la ley de Darcy. Describir los factores que intervienen en la permeabilidad de los suelos. Realizar pruebas de capilaridad. Analizar la teoría de la prueba horizontal de capilaridad.	3.1. Agua en movimiento. 3.2. Flujo de agua. 3.3. Coeficiente de permeabilidad. 3.4. Velocidad y presión de infiltración. 3.5. Condiciones movedizas y gradiente hidráulico. 3.6. Pruebas de permeabilidad. 3.7. Flujo bidimensional. 3.8. Redes de flujo.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener información.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades. Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo.



			Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
<b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		<b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, caps. 8-9, Lambe, caps. 16-19. Rico, cap.1. Das, cap..4	<b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo  Presentación frente a grupo individual o por equipos de I desarrollo de la solución de un ejercicio.		Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica  Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos	Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos  Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Esfuerzos en una masa de suelo</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
Aplicar los principios básicos al comportamiento esfuerzo deformación del esqueleto del suelo. Interpretar la interacción entre el esqueleto mineral y el fluido intersticial.	4.1. Esfuerzo efectivo. 4.2. Esfuerzos en suelo seco. 4.3. Esfuerzos en suelo saturado sin infiltración. 4.4. Esfuerzo en suelo saturado con infiltración. 4.5. Esfuerzo efectivo en suelo húmedo 4.6. Esfuerzo por carga puntual. 4.7. Pruebas de laboratorio para	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener información.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo.



	determinar las propiedades esfuerzo deformación. 4.8. Aspectos generales del comportamiento esfuerzo deformación.		Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
<b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		<b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, cap. 13, Lambe, caps. 8-10. Rico, cap.1. Das, cap.5.	<b>Tiempo destinado:</b> 8horas aula, 2 horas laboratorio
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo  Presentación frente a grupo individual o por equipos de I desarrollo de la solución de un ejercicio.		Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica  Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos	Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos  Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA V: Consolidación.</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
Describir el fenómeno de la consolidación unidimensional. Interpretar y aplicar la curva de compresibilidad. Aplicar la ecuación de consolidación. Realizar una prueba de consolidación	5.1. Consolidación en suelos. 5.2. Ecuación de consolidación. 5.3. Prueba de consolidación unidimensional. 5.4. Gráficas relación vacíos-presión.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas.





<p>unidimensional. Calcular las variaciones en la consolidación unidimensional. Obtener los índices de compresión y expansión y el coeficiente de consolidación.</p>	<p>5.5. Arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. 5.6. Índices de compresión y extensión, asentamiento por consolidación secundaria, tasa de consolidación y coeficiente de consolidación.</p>	<p>Interpretar, asimilar y retener información.</p>	<p>Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p><b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>		<p><b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, cap. 10, Lambe, cap. 27.. Das, cap. 6.</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo  Presentación frente a grupo individual o por equipos de I desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
		<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica  Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos  Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno</p>

<p><b>UNIDAD DE COMPETENCIA VI:</b> <b>Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos</b></p>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
<p>Describir el comportamiento del suelo a cortante. Analizar la naturaleza de la resistencia a cortante.</p>	<p>6.1. Estados de esfuerzo y deformación planos. 6.2. Esfuerzos principales. 6.3. Pruebas de compresión</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades</p>



<p>Aplicar los criterios de falla de Mohr-Coulomb. Determinar en laboratorio los parámetros de la resistencia al cortante.</p>	<p>triaxial. 6.4. Resultados de pruebas triaxiales.</p>	<p>pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar , asimilar y retener información.</p>	<p>Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p><b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>		<p><b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, cap. 11-12, Lambe, caps. 11,12-20-22, 28-30. 1-5.. Das, cap. 7.</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p> <p>Presentación frente a grupo individual o por equipos de l desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
		<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p> <p>Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos</p> <p>Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA VII: Comportamiento mecánico de los suelos	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Analizar las diferentes pruebas para cortante.	7.1. Comportamiento de las arcillas en estado de compresión isótropa. 7.2. Prueba drenada y consolidad. 7.3. Prueba no drenada y consolidada. 7.4. Prueba no consolidad no drenada. 7.5. Prueba directa. 7.6. Prueba cortante con veleta.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar , asimilar y retener información.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
<b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		<b>Recursos requeridos:</b> Pizarrón, cañón. Material didáctico: Juárez, cap. 13, Lambe, cap.s 9, 11, 2122, 26, 27, 28.. Das, cap. 7.	<b>Tiempo destinado:</b> 8 horas aula, 2 horas laboratorio
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo  Presentación frente a grupo individual o por equipos de l desarrollo de la solución de un ejercicio.	Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica  Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos	Tarea conformada por una serie de ejercicios, prácticas de laboratorio y problemas resueltos  Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno	



## **X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se considerarán las siguientes actividades con los porcentajes que se indican:

De acuerdo a las reglas de evaluación establecidas al inicio del curso, y considerando los elementos y las ponderaciones que ahí se señalan. Se aplicarán 3 exámenes parciales y alrededor de 10 tareas y trabajos dentro y fuera de clase, con una ponderación del 75% para exámenes y 25% para tareas y trabajos, para obtener la calificación del semestre.

El alumno estará exento de presentar examen final si la calificación semestral es mayor o igual que 8 puntos y observa una asistencia mayor o igual al 80%. En este caso, su calificación del curso será la semestral.

Tendrá derecho a presentar examen final ya sea ordinario, extraordinario o a título de suficiencia si su calificación semestral y su asistencia son mayores o iguales a 5 puntos y 80%, 4 puntos y 60%, y 3 puntos y 30%, respectivamente.

Para aprobar el curso, el alumno que presente examen final deberá obtener en éste una calificación de al menos 6 puntos, y de ser así, su calificación del curso se compondrá ponderando la calificación semestral y la del examen final al 67% y 33% respectivamente, o al 100% del examen, según convenga al alumno.

## **XII. REFERENCIAS**

- Lambe, t.W., y R.V. Whitman, Mecánica de suelos, Limusa, México, 2001.
- Das, M.B., Fundamentos de ingeniería geotécnica, Thompson, México, 2001.
- Juárez Badillo, E. Y A. Rico Rodríguez, Mecánica de suelos, tomo 1, Limusa, México, 1980.
- Rico Rodríguez, A., y H. Del Castillo, La ingeniería de los suelos en la vías terrestres, vol. 1, Limusa, México, 1978.