



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**Geotecnia I**

**Elaboró:**

Ing. Felipe Arturo Trejo Gómez

Facultad de Ingeniería

Ing. Martina González Olivar

Facultad de Ingeniería

**Fecha de  
aprobación:**

**H. Consejo Académico**

**H. Consejo de Gobierno**

07 de junio de 2021

09 de junio de 2021

**Facultad de Ingeniería**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

09 JUN 2021

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO  
DICTAMEN: APROBADO



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación.</b>	<b>3</b>
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	<b>4</b>
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	<b>5</b>
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	<b>7</b>
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	<b>9</b>
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	<b>9</b>
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	<b>12</b>





### I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	<b>Facultad de Ingeniería</b>		
Estudios profesionales	<b>Licenciatura de Ingeniería Civil, 2019</b>		
Unidad de aprendizaje	<b>Geotecnia I</b>	Clave	<b>LICI11</b>
Carga académica	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas
			<b>6</b>
			Créditos
Carácter	<b>Obligatoria</b>	Tipo	<b>Curso-taller</b>
		Periodo escolar	<b>Quinto</b>
Área curricular	<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	Núcleo de formación	<b>Sustantivo</b>
Seriación	<b>Ninguna</b>	<b>Geotecnia II</b>	
	UA Antecedente	UA Consecuente	
Formación común		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>





## II. Presentación del programa de estudios.

La geotecnia es una rama de la ingeniería que permite a través de ella, identificar los materiales, así como también sus propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles para su uso dentro de los proyectos a desarrollar, ya sea como material de construcción o bien como material de desplante, proporcionándole al alumno la capacidad de determinar su factibilidad apegado a la normatividad aplicable.

Esta unidad de aprendizaje (UA) se encuentra ubicada en el quinto periodo escolar, del núcleo de formación sustantivo, se integra por siete unidades temáticas, abordando temas como los suelos y sus propiedades, fenómeno capilar, movimiento de agua, esfuerzos que se producen en ellos, la consolidación que se tiene a largo y corto plazo llamado consolidación primaria y consolidación secundaria, así como su resistencia que presentan los suelos al esfuerzo cortante, además de su comportamiento mecánico.

La UA aporta al egresado de Ingeniería Civil los diferentes aspectos teóricos, metodológicos y técnicos de la mecánica del medio continuo, de la mecánica de suelos y de la geología en situaciones de experimentación y observación, aplicando los conocimientos básicos de la geotecnia en el diseño de obras de Ingeniería Civil, realizando estudios geotécnicos, los aspectos teóricos y metodológicos para realizar ensayos de calidad a los materiales y aplicar los resultados para cumplir con la calidad de las obras de Ingeniería Civil, por medio de los resultados de los ensayos de calidad para que las obras de Ingeniería Civil cumplan con la normatividad en vigor.

Para cursar la unidad de aprendizaje es importante que se tengan conocimientos previos en Geología, Hidráulica, Mecánica del medio continuo, Materiales para Ingeniería Civil, Mecánica de materiales y Química.





### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>M</b>	Mecánica de la partícula	Estática	Dinámica	Materiales para Ingeniería Civil	Procesos constructivos	Instalaciones	Programación y programación	Lógica en la construcción	Proyecto de investigación	
<b>C</b>	Programación básica	Lenguaje gráfico	Mecánica de materiales	Teoría estructural	Análisis estructural I	Análisis estructural II	Diseño de estructuras de concreto	Diseño de estructuras de acero	Administración de la construcción	
<b>L</b>	Geometría analítica	Ecuaciones diferenciales	Métodos numéricos	Geología	Geotecnia I	Geotecnia II	Sustentabilidad e impacto ambiental	Obra de hidráulica	Sistemas de construcción	
<b>I</b>	Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Mecánica del medio continuo	Hidráulica	Hidráulica de canales	Hidrología	Almacenamiento de agua potable y saneamiento	Sistemas de tratamiento	
<b>E</b>	El ingeniero y su entorno socioeconómico	Epistemología	Geometría	Química	Termodinámica y electromagnetismo	Ingeniería de sistemas I	Ingeniería de sistemas II	Vías ferroviarias	Parqueamientos	
<b>A</b>	Álgebra superior	Álgebra lineal	Probabilidad y estadística	Métodos estadísticos	Economía	Ingeniería económica	Transporte	Ethics y responsabilidad profesional		30
<b>S</b>	Comunicación oral y escrita	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Habilidades directivas	Evaluación de proyectos	Laboratorio profesional		

O P T A T I V A S

HT	10
HP	17
TH	27
CR	30

HT	11
HP	16**
TH	27**
CR	47

HT	18
HP	11
TH	29
CR	47

HT	15
HP	12
TH	28
CR	44

HT	18
HP	11
TH	29
CR	47

HT	21
HP	9
TH	30
CR	51

HT	17
HP	14
TH	31
CR	48

HT	17
HP	13
TH	30
CR	47

HT	20
HP	8
TH	28
CR	48





#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar profesionistas con los conocimientos necesarios para participar en la planeación, el proyecto, el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de las obras civiles considerando los aspectos metodológicos, social, económico, técnico y ecológico; bajo una perspectiva ética y buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos existentes en el lugar donde la infraestructura será realidad, y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

##### **Generales**

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### **Particulares**

- Justificar la necesidad e inversión de la obra de vivienda, industria, hidráulica, de transporte, servicio y recreación a través de la identificación y proyección de la población beneficiada, así como de los costos y beneficios que permiten evaluar los indicadores de valor presente neto y la tasa interna de retorno para contribuir en el desarrollo de obras civiles priorizando aquellas que tengan un mayor beneficio a la sociedad.



- Formular proyectos de obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, a través del estudio de la topografía, geotecnia, mecánica de materiales, análisis y diseño estructural, hidráulica, vías terrestres, factores ambientales, así como los procedimientos constructivos, normas y reglamentos de construcción; para contar con proyectos ejecutivos de obras que faciliten la movilidad de personas y productos, que incidan en el aprovechamiento y tratamiento del agua, que permitan contar con inmuebles de vivienda, industria y/o servicios seguros, con un uso racional de los recursos y un enfoque sustentable.
- Crear obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, integrando los procesos constructivos, los materiales, el personal, y el equipo conforme a lo especificado en el proyecto ejecutivo de diseño, a la normatividad aplicable, así como a los programas físicos y financieros que controlan y administran la obra, con la finalidad de generar, remodelar y/o mantener infraestructura que atienda las demandas sociales en favor del desarrollo personal y colectivo de manera que contribuya a mejorar sus actividades cotidianas y calidad de vida.
- Ejecutar cada una de las etapas de la administración de la obra civil de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación a evaluar, diseñar, construir o remodelar y mantener a través de la justificación, gestión de recursos económicos, contratación, asignación, supervisión y cierre de la misma, para desarrollar infraestructura segura, sustentable y de calidad en apego a la normativa aplicable.

#### **Objetivos del núcleo de formación:**

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprender unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

#### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Examinar las características físicas y mecánicas del suelo, de los materiales de Ingeniería Civil, así como los elementos y fenómenos del comportamiento estructural de transporte e hidráulica, a través de principios como la dinámica estructural, de Arquímedes y del módulo de elasticidad; teorías como de desplazamientos, esfuerzo-deformación, volumen- concentración-velocidad y capacidad; métodos como Cross, Kani, fórmula de Darcy- Weisbach, diagrama universal de Moody, envolventes, simplex, costo mínimo, redes PERT Y CPM,

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA





ruta crítica y cuatro fases; y técnicas de límites de Atterberg para fundamentar la evaluación, diseño, construcción o remodelación y mantenimiento de obras civiles.

#### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Calcular el comportamiento mecánico, permeabilidad, resistencia al esfuerzo cortante y deformabilidad de los materiales geotécnicos, a través procesos de campo, laboratorio y experimentación sobre muestras de esos materiales, para categorizar sus tipos de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y fundamentar el diseño geotécnico sustentable.

#### VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

**Unidad temática 1.** Propiedades de conjuntos de partículas que componen el suelo

**Objetivo:** Analizar las propiedades que definen el estado fisicoquímico de un suelo, las relaciones volumétricas y gravimétricas, mediante la caracterización de su estructura, identificación y clasificación con base en la normatividad aplicable, para su identificación y uso en los proyectos de ingeniería.

**Temas:**

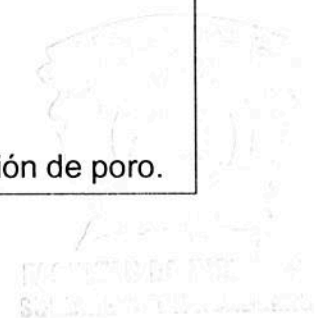
- 1.1 Origen y formación de los suelos.
- 1.2 Físico química de los suelos.
- 1.3 Relaciones entre las fases del suelo.
- 1.4 Límites de Atterberg.
- 1.5 Clasificación de suelos.

**Unidad temática 2.** Fenómeno capilar en los suelos.

**Objetivo:** Analizar el coeficiente de permeabilidad, infiltraciones y presiones empleando la capilaridad, esfuerzo total, esfuerzo efectivo y presión de poro y las redes de flujo, para determinar la cantidad de flujo que pasa a través del suelo y su influencia en las obras de Ingeniería Civil.

**Temas:**

- 2.1. Régimen estático o flujo establecido
- 2.2. Agua estática.
- 2.3. Agua capilar y succión.
- 2.4. Presión de poro y esfuerzo efectivo.
- 2.5. Incremento del esfuerzo axial. - Expresión general de la presión de poro.





### Unidad temática 3. Movimiento de agua en suelos.

**Objetivo:** Analizar los flujos de agua, empleando la Ley de Darcy, la Teoría de la prueba horizontal de capilaridad y la ejecución de pruebas de capilaridad, para determinar la permeabilidad en los diferentes tipos de suelos.

**Temas:**

- 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.

### Unidad temática 4. Esfuerzos en una masa de suelo.

**Objetivo:** Analizar la interacción entre el esqueleto mineral y el fluido intersticial a través de los principios básicos, comportamiento, esfuerzo y deformación, para deducir su comportamiento y deformación en la masa del suelo.

**Temas:**

- 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 determinar las propiedades esfuerzo deformación.
- 4.8. Aspectos generales del comportamiento esfuerzo deformación.





### Unidad temática 5. Consolidación

**Objetivo:** Analizar el fenómeno de la consolidación unidimensional y la curva de compresibilidad mediante la ecuación de consolidación y la realización de pruebas de consolidación unidimensional, para validar los índices de compresión, expansión y el coeficiente de consolidación en los suelos.

**Temas:**

- 5.1. Consolidación en suelos.
- 5.2. Ecuación de consolidación.
- 5.3. Prueba de consolidación unidimensional.
- 5.4. Gráficas relación vacíos presión
- 5.5. Arcillas normalmente consolidados y preconsolidadas.
- 5.6. Índices de compresión y extensión, asentamiento por consolidación secundaria, tasa de consolidación y coeficiente de consolidación.

### Unidad temática 6. Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos

**Objetivo:** Analizar el comportamiento y naturaleza de la resistencia a cortante, aplicando los criterios de falla de Mohr-Coulomb, y la determinación de los parámetros de la resistencia al cortante en los suelos, para conocer su comportamiento y aplicación en las obras de Ingeniería Civil.

**Temas:**

- 6.1. Estados de esfuerzo y deformación planos.
- 6.2. Esfuerzos principales.
- 6.3. Pruebas de compresión triaxial.
- 6.4. Resultados de pruebas triaxiales.

### Unidad temática 7. Propiedades mecánicas de los suelos

**Objetivo:** Analizar las diferentes pruebas para cortante, por medio de las propiedades mecánicas de los suelos, para deducir su comportamiento y emplearlo en proyectos de ingeniería.

**Temas:**

- 7.1. Comportamiento de las arcillas en estado de compresión isótropa.
- 7.2. Prueba drenada y consolidada.
- 7.3. Prueba no drenada y consolidada.
- 7.4. Prueba no consolidada no drenada.
- 7.5. Prueba directa.
- 7.6. Prueba cortante con veleta



## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

Das, B., (2001), *Fundamentos de ingeniería geotécnica*, México: Thompson.

Juárez, E. & Rico, A. (1980), *Mecánica de suelos*, tomo 1, México: Limusa.

Lambe, T. & Whitman, R., (2001), *Mecánica de suelos*, México: Limusa.

Castillo, H. & Rico, A. (2006), *Ingeniería de suelos en las vías terrestres*, vol. 1, México: Limusa.

