



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



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**Procesos constructivos**

**Elaboró:** Ing. Fernando Vera Noguez Facultad de Ingeniería  
M. en I. Luis Rojas Alonso 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>	3
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	4
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	5
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	7
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	9
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	9
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	11





## I. Datos de identificación.

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales

**Licenciatura de Ingeniería Civil, 2019**

Unidad de aprendizaje

**Procesos constructivos**

Clave

**LICI25**

Carga académica

**3**

Horas  
teóricas

**1**

Horas  
prácticas

**4**

Total de  
horas

**7**

Créditos

Carácter

**Obligatoria**

Tipo

**Curso**

Periodo escolar

**Quinto**

Área  
curricular

**Ingeniería aplicada y diseño en  
ingeniería**

Núcleo de  
formación

**Sustantivo**

Seriación

**Ninguna**

UA Antecedente

**Ninguna**

UA Consecuente

Formación común

Ninguna

**X**





## II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Procesos constructivos es fundamental en la formación del Ingeniero Civil, ya que brinda los conocimientos sobre los elementos que se requieren para el desarrollo de las diferentes actividades a ejecutar en los distintos conceptos que integran una obra como son: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, para que pueda estimar los elementos que se requieren para el desarrollo de las diferentes actividades que se tienen que ejecutar en los conceptos mencionados y que mediante un proceso se logre como resultado un concepto de obra que cumpla con las especificaciones generales y particulares del proyecto y que se emplean para realizar la supervisión de obras tales como edificación, vialidad, agua potable y alcantarillado, puentes, estructuras de acero, instalaciones y presas.

Con el establecimiento de los diferentes y principales Procesos Constructivos es posible estimar los consumos de materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo que se requieren para elaborar los presupuestos y programas de los diferentes tipos de obra en el sector Público y Privado aplicando la normatividad vigente en materia de construcción, así como las normas y especificaciones técnicas de los materiales y elementos a construir, así como describir las actividades que integran los procedimientos constructivos en las diferentes etapas de las obras.

Con esto se contribuye al perfil de egresado del plan de estudios de la licenciatura de Ingeniería Civil, el cual se transcribe a continuación: "El ingeniero civil es el profesional 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.

En esta unidad de aprendizaje se pretende que el alumno reconozca la importancia que tiene el área de construcción en la licenciatura de Ingeniería Civil, y con base en los antecedentes de la industria de la construcción, justificar la situación actual de los procesos constructivos en las últimas décadas.

La unidad de aprendizaje está integrada por cuatro unidades temáticas; la primera pretende hacer un análisis histórico con la intención de valorar los procesos constructivos, y así entender su importancia desde un contexto técnico legal y económico y social actual; posteriormente se revisará la normatividad vigente para tener presente el marco legal, la segunda mitad pretende que el alumno diferencie los diferentes procedimientos para construcción y con ello el más adecuado.





### 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
Mecánica de la partícula	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 4 6 8	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	
Programación básica	2 2 4 6	0 6 5 6	3 1 4 7	4 0 4 6	3 3 4 7	3 3 4 7	3 3 4 7	1 3 4 5	1 3 4 7	
Geometría analítica	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Cálculo I	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
El ingeniero y su entorno socioeconómico	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Álgebra superior	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Comunicación oral y escrita	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Estática	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 4 6 8	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	
Lenguaje gráfico	0 6 5 6	0 6 5 6	3 1 4 7	4 0 4 6	3 3 4 7	3 3 4 7	3 3 4 7	1 3 4 5	1 3 4 7	
Ecuaciones diferenciales	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Métodos numéricos	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Cálculo II	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Cálculo III	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Geometría	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Mecánica del medio continuo	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Química	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Métodos estadísticos	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Probabilidad y estadística	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Álgebra lineal	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Epistemología	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Geometría	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Termodinámica y electrodinámica	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Hidráulica	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Hidráulica de canales	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Geotecnia I	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Geotecnia II	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Análisis estructural I	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Análisis estructural II	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Procesos constructivos	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Instalaciones	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Programación y simulación	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Diseño de estructuras de acero	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Diseño de estructuras de concreto	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Sustentabilidad e impacto ambiental	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Hidrología	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Chapas de Níquel	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Software de construcción	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Abastecimiento de agua potable y alcantarillado	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Vías terrestres	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Polímeros	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Ética y responsabilidades profesionales	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Reglamento profesional	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Estimación de proyectos	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Optativa 1	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	
Optativa 2	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	3 1 4 7	2 2 4 6	2 2 4 6	2 2 4 6	3 1 4 7	3 1 4 7	

O  
P  
T  
A  
T  
I  
V  
A

HT	20
HP	8
TH	30
CR	48

HT	17
HP	14
TH	31
CR	48

HT	21
HP	9
TH	28
CR	51

HT	18
HP	11
TH	29
CR	47

HT	16
HP	12
TH	28
CR	44

HT	11
HP	15
TH	27
CR	47

HT	10
HP	17
TH	27
CR	37

HT	11
HP	15
TH	27
CR	47

HT	11
HP	15
TH	27
CR	47

HT	10
HP	17
TH	27
CR	37

HT	10
HP	17
TH	27
CR	37

HT	10
HP	17
TH	27
CR	37





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

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

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar un profesionista 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:**

Desarrollar evaluaciones, diseños, construcciones o remodelaciones y mantenimiento de obras civiles mediante principios de análisis y diseño estructural de materiales como el concreto, acero y la madera; procedimientos de construcción, programación y presupuestación y normatividad; estudios de campo, laboratorio y gabinete de geotecnia, componentes de los sistemas del agua superficial y subterránea; diseño geométrico, operación y mantenimiento de las vías terrestres y método de investigación científica para contribuir en el aprovechamiento del agua y su disposición final, optimización de los sistemas de transporte, en la construcción de estructuras resistentes y seguras de vivienda, industria, servicios y/o recreación





que favorezcan la calidad de vida y desarrollo económico de la población, en un marco de sustentabilidad.

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

Discriminar los procesos de construcción, considerando las normas, especificaciones técnicas, costos, precios unitarios, programación, presupuestación, tipos de equipos y maquinaria de construcción, procedimientos constructivos, para la adecuada combinación de recursos humanos, técnicos, materiales y económicos con apego a la sustentabilidad.

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

<b>Unidad temática 1.</b> Introducción a los procesos constructivos
<b>Objetivo:</b> Valorar la importancia que tiene el área de construcción en Ingeniería Civil, considerando los antecedentes históricos del sector de la construcción, para justificar el panorama actual del sector.
<b>Temas:</b> 1.1 Panorama del sector de la industria de la construcción en México 1.2 Retos de las obras en el aspecto técnico, legal y económico.

<b>Unidad temática 2.</b> Construcción y Normatividad
<b>Objetivo:</b> Evaluar la situación actual de la obra pública en México, a través de la normatividad vigente relacionada con la misma, así como las normas y especificaciones técnicas de los materiales y elementos a construir, para cubrir el aspecto legal previo al inicio de una obra civil.
<b>Temas:</b> 2.1 Situación actual de la obra pública en México 2.2 Normatividad y especificaciones vigentes 2.3 Permisos y licencias





### Unidad temática 3. Procedimiento constructivo

**Objetivo:** Discriminar los procesos de construcción, a través de los métodos, recursos humanos, técnicos, materiales y económicos, a fin de elegir el más adecuado para el proyecto de ingeniería de interés atendiendo la sustentabilidad que permita ejecutar las obras

**Temas:**

- 3.1 Procedimiento constructivo
  - 3.1.1 Procesos constructivos
  - 3.1.2 Concepto de trabajo
  - 3.1.3 Concepto de rendimiento
- 3.2 Insumos y básicos
  - 3.2.1 Insumos
    - 3.2.1.1 Materiales
    - 3.2.1.2 Mano de obra
    - 3.2.1.3 Maquinaria
    - 3.2.1.4 Herramienta
    - 3.2.1.5 Equipo
  - 3.2.2 Básicos

### Unidad temática 4. Producción

**Objetivo:** Escoger los procedimientos constructivos de estructuras de concreto, madera, mampostería, acero y movimiento de tierras y excavaciones en los diferentes tipos de suelo a cielo abierto, ayudándose de las normas y especificaciones técnicas de los elementos a construir, para establecer su cuantificación de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo y la cronología de ejecución.

**Temas:**

- 4.1 Agregados
- 4.2 Mortero y lechadas
- 4.3 Concretos
- 4.4 Acero de refuerzo
- 4.5 Cimbras
- 4.6 Mamposterías y cimentaciones
- 4.7 Estructuras metálicas
- 4.8 Pavimentos
- 4.9 Movimiento de tierras



## VII. Acervo bibliográfico

Castillo, J. L., (2002), *Máximas Costos en la Construcción*, Editorial Trillas.

Herbert, N., (1966), *Movimiento de Tierras: Manual de Excavaciones*. Segunda Edición, Editorial Continental.

Schmitt, H. & Heene, A., (2009), *Tratado De Construcción*, 8va edición, Editorial Gustavo Gili.

Seeley, I., (2007), *Tecnología De La Construcción*, Edición 2007, Editorial Limusa.

Solminihaq, H. & Thenoux, G., (2011), *Procesos y Técnicas de Construcción*, 5ta Edición, Ediciones Universidad Católica de Chile.

Suarez, C., (2002), *Costo y Tiempo en Edificación*, 3ra edición, Editorial Trillas.

## Literatura en Ingles

Bisharat, K., (2008), *Construction Graphics*. Second Edition. Publisher Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons

Menhta, M., & Scarborough, (2018), W. & Ampriest, D., *Building Construction*, 3<sup>rd</sup> edition. Publisher Pearson.

## Complementaria

Manual del Equipo de Construcción. Caterpillar. Edición 2019

Normas de Materiales. Secretaria de Comunicaciones y Transportes

Normas Técnicas Complementaria del Reglamento de Construcción de la CDMX.  
Gaceta oficial de la Ciudad de México 15 de diciembre de 2017

