

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA

Elaboró:	M. en I. Francisco Becerril Vilchis	Facultad de Ingeniería
	M. en I. Merced Torres Sánchez	Facultad de Ingeniería
	Ing. David Gutiérrez Calzada	Facultad de Ingeniería

Asesoría técnica:	M. en T.D.E. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
--------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	06 de diciembre de 2023	08 de diciembre de 2023

Facultad de Ingeniería



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	10
VII. Acervo bibliográfico.	12





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ingeniería

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería Civil, 2019

Unidad de aprendizaje

Estructuras de mampostería

Clave

LICI47

Carga académica

1

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

4

Total de
horas

5

Créditos

Carácter

Optativa

Tipo

Taller

Periodo escolar

Octavo

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Integral

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X



II. Presentación del programa de estudios.

La Unidad de aprendizaje de Estructuras de mampostería trata lo referente al análisis y el diseño estructural de muros de mampostería confinados con dalas y castillos, los cuales soportarán cargas verticales y laterales en estructuras de varios niveles para uso de vivienda, locales comerciales, oficinas y obras deportivas como es el caso de los muros de un frontón.

El propósito fundamental de la presente unidad de aprendizaje es que el alumnado elabore el proyecto ejecutivo de una vivienda para lo cual se le asigna el proyecto arquitectónico de una vivienda de hasta tres niveles y con los conocimientos adquiridos previamente en otras unidades de aprendizaje integre las memorias descriptivas y de cálculo del proyecto estructural, de: losas, vigas, columnas, zapatas de concreto reforzado, de las instalaciones: hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas, de las especificaciones, el presupuesto y el programa de construcción de la obra.

Es fundamental que el alumno de Ingeniería Civil adquiera la capacidad de analizar y diseñar estructuras a base de muros de mampostería y de manera específica viviendas a base de muros confinados con dalas y castillos, tomando en cuenta que en México más del 90% de la vivienda ya sea unifamiliar o multifamiliar se construye a base de muros de mampostería.

Además, es de suma importancia que el alumnado tenga la capacidad de integrar el proyecto ejecutivo de una obra de Ingeniería Civil y en particular de una casa habitación.

La unidad de aprendizaje comprende cinco unidades temáticas, siendo estas:

1. Introducción a las estructuras de mampostería. En esta unidad se explica de manera general que es una estructura de mampostería, el proyecto ejecutivo de una vivienda y las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y la Construcción de las Estructuras de Mampostería.
2. Materiales para estructuras de mampostería. Comprende lo referente a las propiedades mecánicas y físicas de los distintos materiales que conforman las estructuras de mampostería.
3. Análisis y Diseño de muros estructurales de mampostería. Se presentan los métodos del análisis y el diseño de los muros estructurales de mampostería, considerando de manera fundamental las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y la Construcción de las Estructuras de Mampostería.
4. Mampostería confinada. Se explican los métodos de análisis y al diseño estructural de muros de mampostería confinados con dalas y castillos de concreto reforzado y su aplicación en el análisis y diseño estructural de los muros de mampostería de una vivienda.
5. Mampostería de piedras naturales. Comprende el método de análisis y el diseño de cimientos a base de piedras naturales y su aplicación en el proyecto de una cimentación de una casa habitación.





La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso y a los objetivos en “Formular y crear proyectos ejecutivos de obras civiles a base de estructuras de mampostería y de manera particular en vivienda”

El tipo de la unidad de aprendizaje es taller, debido a que el alumnado, con el asesoramiento del docente, trabaja, apoyándose en software y hardware especializado, en el proyecto ejecutivo de una vivienda, de acuerdo con la normatividad vigente, de manera específica, en:

1. Dibuja en AutoCAD los planos en 2 y 3 dimensiones, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura de Lenguaje Gráfico.
2. Proyecta y diseña elementos estructurales de concreto reforzado, aplicando los conocimientos adquiridos en las asignaturas anteriores como Análisis estructural y Estructuras de concreto.
3. Proyecta y diseña estructuralmente las dalas, castillos, muros y cimientos a base de mamposterías, aplicando los conocimientos adquiridos en la presente unidad de aprendizaje.
4. Proyecta y calcula las instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias y de gas, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura de Instalaciones.
5. Elabora las especificaciones y el proceso constructivo, aplicando los conocimientos adquiridos en las asignaturas de construcción.
6. Elabora el presupuesto y el programa de la obra, aplicando los conocimientos adquiridos en las asignaturas de ingeniería de sistemas y construcción.
7. Integra las memorias descriptivas y de cálculo.

Durante el desarrollo del proyecto ejecutivo de la vivienda, elaborado por el alumnado, el docente facilita el conocimiento propio de la presente unidad de aprendizaje y brinda asesorías técnicas referentes a los conocimientos previos adquiridos por el alumnado en otros cursos.





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Civil
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
							Software de transporte 1 3 4 5	Ferrocarriles 1 3 4 5	
							Proyecto ejecutivo de carreteras 1 3 4 5	Carreteras 1 3 4 5	
							Estructuras de mampostería 1 3 4 5	Puentes 1 3 4 5	
							Concreto pretensado 1 3 4 5	Proyecto estructural 1 3 4 5	
							Hidráulica de ríos 1 3 4 5	Tratamiento de agua residual municipal 1 3 4 5	
							Aprovechamientos hidráulicos 1 3 4 5	Modelación computacional en hidráulica 1 3 4 5	
							Sustainable building ¹ 1 3 4 5	Disposición de residuos sólidos 1 3 4 5	
							Software de optimización 1 3 4 5	Estrategias competitivas 1 3 4 5	
								Supervisión de obra 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje (UA)	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos
----------------------------	---

→ 15 líneas de separación.
22 créditos mínimos y 56 máximos por periodo escolar.

* Actividad académica
** Las horas de la actividad académica

¹ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico: cursar y acreditar 21 UA obligatorias	56 25 54 140
--	-----------------------

Núcleo sustantivo: cursar y acreditar 26 UA obligatorias	63 49 112 175
--	------------------------

Núcleo Integral: cursar y acreditar 15 UA + 2* obligatorias	38 27 55 124
---	-----------------------

Núcleo Integral: cursar y acreditar 2 UA optativas	2 6 8
--	-------------

Total del núcleo básico: acreditar 21 UA para cubrir 140 créditos

Total del núcleo sustantivo: acreditar 26 UA para cubrir 175 créditos

Total del núcleo Integral: acreditar 15 UA + 2* para cubrir 131 créditos
--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	60 + 2 Actividades académicas
UA optativas	2
UA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	446

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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, la 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:

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

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.

Diseñar elementos y sistemas estructurales de mampostería, de acuerdo a las teorías y la reglamentación vigente, lenguaje gráfico, materiales para ingeniería civil, instalaciones, construcción, mecánica de suelos, análisis y diseño estructural de elementos de concreto y de mampostería para desarrollar un proyecto ejecutivo de obras de ingeniería; haciendo énfasis en edificaciones de vivienda a base de muros de mampostería y elementos estructurales de concreto reforzado.

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

Unidad temática 1. Introducción a las estructuras de mampostería

Objetivo: Analizar los conceptos y definiciones fundamentales de las estructuras de mampostería, examinando los distintos elementos que los integran de acuerdo con la teoría y normatividad vigente de la mampostería, para su comprensión y aplicación en la elaboración del proyecto ejecutivo de una vivienda.

Temas:

- 1.1 Definición de vivienda e importancia de esta a nivel nacional e internacional.
- 1.2 Definición de proyecto ejecutivo.
- 1.3 Reglamento de diseño y construcción de estructuras de mampostería. Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.

Unidad temática 2. Materiales para estructuras de mampostería

Objetivo: Distinguir los distintos materiales y sus propiedades físicas y mecánicas, mediante el análisis de la teoría y normatividad vigente referente a los materiales para estructuras de mampostería, cuyos valores índices se utilizan en el análisis y el diseño estructural de muros.

Temas:

- 2.1 Piezas: Macizas, huecas y multiperforadas y resistencia a compresión.
- 2.2 Cementantes: Cemento hidráulico, cemento de albañilería y cal hidratada.
- 2.3 Agregados pétreos: Arena y Grava
- 2.4 Agua de mezclado:
- 2.5 Morteros: Clasificación y resistencia a compresión.
- 2.6 Aditivos: Superfluidificantes y aceleradores de resistencia.
- 2.7 Acero de refuerzo: Varillas, alambón, mallas y alambres.
- 2.8 Mampostería: Resistencia a compresión y compresión diagonal, módulo de elasticidad y de cortante.



Unidad temática 3. Análisis y Diseño de muros estructurales de mampostería.

Objetivo: Distinguir los criterios de diseño y los métodos de análisis, de acuerdo con el análisis de la teoría y normatividad vigente del análisis y diseño de muros estructurales de mampostería, para su aplicación en el análisis y diseño de estructuras a base de muros de mampostería.

Temas:

3.1 Criterios de diseño.

3.1.1 Estados límite de falla y de servicio

3.1.2 Durabilidad

3.1.3 Factores de resistencia de muros sujetos a compresión axial, cortante y flexocompresión biaxial.

3.2 Métodos de análisis

3.3 Detallado del refuerzo

Unidad temática 4. Mampostería confinada.

Objetivo: Diseñar estructuras de mampostería de acuerdo con la teoría y reglamentación vigente del análisis y diseño estructural de muros confinados de mampostería, para soportar los elementos mecánicos que generen las cargas verticales y laterales sobre la estructura.

Temas:

4.1 Dalas y castillos

4.2 Fuerzas y momentos de diseño

4.3 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.

4.4 Resistencia a cargas laterales

Unidad temática 5. Mampostería de piedras naturales

Objetivo: Diseñar cimientos de mampostería de acuerdo con la teoría y reglamentación vigente del análisis y diseño de mampostería de piedras naturales, para resistir los elementos mecánicos que generen las cargas verticales y laterales sobre la cimentación.

Temas:

5.1 Materiales para cimientos

5.2 Diseño de cimientos

5.3 Cimientos de mampostería



VII. Acervo bibliográfico.

- Ceballos Ruiz A. M. (2021). *Autoconstruya como Arquitecto 31 planos de casas prototipo de 40 a 80m²* (Primera Edición). Editorial Trillas.
- Ceballos Ruiz A. M. (2021). *Autoconstruya como Arquitecto 28 planos de casas prototipo de 80 a 140m²* (Primera Edición). Editorial Trillas.
- Gallo Ortiz G., Espino Márquez L. I, Olvera Montes A.E. (2011). *Diseño Estructural de Casas Habitación* (Tercera Edición). Editorial Mg Graw Hill.
- Merritt F. S. (2018). *Manual del Ingeniero Civil Tomo I y Tomo II* (cuarta edición). México D.F: Editorial Mc Graw Hill.
- BIMSA. (2022). *Edificación. Catálogo de Precios Unitarios*. BIMSA. Edición mensual.
- Arnal Simón L., Betancour Suárez M. (2020). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado. Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería* (12a Edición), México D.F: Editorial Trillas.
- Arnal Simón L., Betancour Suárez M. (2020). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado. Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*. (12a Edición), México D.F: Editorial Trillas.
- Arnal Simón L., Betancour Suárez M. (2020). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado. Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo*. (12a Edición), México D.F: Editorial Trillas.
- Arnal Simón L., Betancour Suárez M. (2020). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado. Normas técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones*. (12a Edición), México D.F: Editorial Trillas.
- Arnal Simón L., Betancour Suárez M. (2020). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado. Normas técnicas Complementarias Sobre Criterios y Acciones para el Diseño estructural de las Edificaciones*. (12a Edición), México D.F: Editorial Trillas.
- Zepeda C. S. (2015). *Manual de instalaciones: Hidráulicas, Sanitarias, Aire, Gas y Vapor* (2da Edición). Editorial Limusa.
- Onésimo Becerril D. (2015). *Instalaciones Eléctricas Prácticas* (12a Edición). I.P.N.