	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 1 de 7

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<i>Estructuras de Mampostería</i>
Clave de la asignatura:	<i>MIC-23-04</i>
SATCA¹:	<i>3-2-5</i>
Carrera:	<i>Ingeniería Civil</i>

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos necesarios y suficientes para un participar en el proyecto, análisis y diseño de estructuras de mampostería de acuerdo con las especificaciones establecidas en la normatividad vigente.

Esta materia permite aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y de ingeniería con las asignaturas antecedentes de Fundamentos de Mecánica de los Medios Continuos, Mecánica de Materiales, Análisis Estructural, Análisis Estructural Avanzado, Normas y Reglamentos para Estructuras Sostenibles, Diseño de Elementos de Concreto para dar respuesta al diseño estructural de proyectos de edificación empleando mampostería.

El alumno conocerá los diferentes materiales que constituyen la mampostería, así como los sistemas estructurales utilizados en la práctica profesional, los procedimientos de análisis y diseño de las estructuras de mampostería ante cargas verticales y laterales. Aplicará los conocimientos adquiridos en el diseño de una estructura de mampostería, conforme al Reglamento de Construcción y las Normas Técnicas de Construcción vigente de las NTC-RCDF. Esa es la razón por la cual se encuentra inmerso dentro de las materias de especialidad.

Intención didáctica


Se organiza el temario en cinco unidades de manera secuencial, iniciando con los antecedentes e importancia de la mampostería, identificando los elementos que componen a la mampostería y una descripción de las propiedades físicas y químicas de sus elementos, tal que permitan al alumno conocer las generalidades de la mampostería y de sus elementos.

El alumno desarrollará conforme avanza el curso un proyecto de diseño estructural de casa habitación de dos o más niveles utilizando los métodos de análisis estructural, análisis sísmico y el criterio de diseño por resistencia en concreto armado.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación de las propiedades de los elementos que constituyen la mampostería (pieza, mortero y acero de refuerzo), identificación y evaluación de pruebas de laboratorio, criterios y especificaciones de la estructuración de un proyecto, de tal manera que fomente el trabajo en equipo y propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Con la finalidad de que los alumnos aprendan a planificar por sí mismos, el profesor debe involucrarlos en el proceso de planeación, estructuración, análisis y diseño de elementos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 2 de 7

La lista de actividades de aprendizaje sugeridas, se considera que son las necesarias para hacer más significativo el aprendizaje. Algunas de ellas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; 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.

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 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. Así mismo, se sugiere el uso de herramientas informáticas y software específico aplicado al análisis, cálculo y dimensionamiento que permitan una mejor integración de los conceptos abordados en cada unidad temática.

Se sugiere una actividad integradora, al final de cada unidad temática, que permite aplicar los conceptos desarrollados y exponer la utilidad de la misma en el desempeño profesional. Por lo anterior, es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa


Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Villahermosa, Tabasco marzo y abril de 2023.	1. <i>Mi. Everica Janeth Félix Solís</i> 2. <i>Dra. Noemi Méndez de los Santos</i>	<i>Reunión Local de los integrantes de la Especialidad en Estructuras de la Academia de Ingeniería Civil para actualizar el módulo de especialidad.</i>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Integrar los conocimientos de Materiales y Procesos Constructivos, Tecnología de Concreto, Fundamentos de Mecánica de los Medios Continuos, Mecánica de Materiales y Análisis Estructural, para proponer el sistema estructural y diseñar los elementos de edificaciones empleando mampostería.


5. Competencias previas

<ol style="list-style-type: none"> Determinar las acciones externas e internas que actúan sobre las estructuras, aplicando los criterios establecidos en los reglamentos y normas. Conocer y aplicar conocimientos de materiales y procesos constructivos, y tecnología de concreto. Conocer y aplicar las técnicas de análisis estructural para evaluar el comportamiento de los elementos del sistema estructural (losas, vigas, columnas y marcos) ante diferentes solicitaciones de carga. Conocer y aplicar los procedimientos propios del diseño de elementos de concreto reforzado y cimentaciones. Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet. Aplicar habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Aplicar habilidades de dibujo en AutoCAD o similar aplicado a la ingeniería civil.
--

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 3 de 7

6. Temario


No.	Temas	Subtemas
1	Introducción.	1.1. Antecedentes históricos e importancia de la mampostería en México y el mundo. 1.2. Elementos y materiales para mampostería. 1.2.1 Tipos de piezas. 1.2.2 Pieza de barro y de concreto. 1.2.3 Piezas sustentables y sostenibles. 1.2.4 Aglomerante: mortero y otros. 1.3. Edificaciones de mampostería. 1.3.1 De origen natural. 1.3.2 De origen artificial. 1.4 Propiedades físicas y químicas.
2	Propiedades mecánicas de la mampostería.	2.1 Resistencia a compresión. 2.1.1 Piezas de origen natural. 2.1.2 Piezas de origen artificial o manufacturado. 2.1.3 Mortero para pegar piezas. 2.1.4 Mortero y concreto de relleno. 2.1.5 Concreto de relleno. 2.1.6 Mampostería. 2.2 Resistencia a tensión. 2.2.1 Piezas de barro y de concreto. 2.2.2 Mortero y concreto de relleno. 2.2.3 Acero de refuerzo. 2.3 Resistencia a cortante. 2.4 Resistencia al intemperismo. 2.5 Mecanismos de fallas en mampostería.
3	Estructuras de mampostería.	3.1 Tipos de estructuras de mampostería. 3.2 Tipos de mampostería. 3.2.1 Muros diafragma. 3.2.2 Mampostería confinada. 3.2.3 Mampostería reforzada interiormente. 3.2.4 Muros no estructurales. 3.2.5. Mampostería de piedras naturales. 3.3 Especificaciones generales de análisis y diseño de mampostería.
4	Diseño de elementos de mampostería confinada.	4.1 Muros confinados con refuerzo interior o exterior. 4.1.1 Alcances. 4.1.2 Requisitos reglamentarios. 4.2 Muros sujetos a cargas verticales. 4.3 Muros sujetos a cargas laterales. 4.4 Muros sujetos a flexo-compresión.
5	Diseño de edificaciones de mampostería (Proyecto estructural).	5.1. Consideraciones generales de diseño. 5.1.1 Criterios generales de diseño. 5.1.2 Sistema estructural. 5.1.3 Acciones de diseño. 5.1.4 Acciones sísmicas de diseño. 5.2 Análisis estructural del proyecto.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 4 de 7

No.	Temas	Subtemas
		5.3 Planos estructurales de un proyecto de casa-habitación. 5.3 Memoria de cálculo de un proyecto de casa-habitación. 5.4 Consideraciones prácticas.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer la importancia de la mampostería, sus elementos y materiales; así como las características físicas y químicas de la mampostería.</p> <p>Genéricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Trabajo en equipo. Capacidad de análisis y síntesis. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> Elaborar línea de tiempo con la historia y evolución de la mampostería en México y el mundo. Elaborar mapas conceptuales de los elementos y materiales para mampostería. Elaborar infografía con edificaciones de mampostería representativas en México y en el mundo. Realizar presentaciones con equipo de cómputo acerca de los temas del programa.
2. Propiedades mecánicas de la mampostería	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer las propiedades mecánicas de los componentes de la mampostería y los requerimientos de reglamentos y normas.</p> <p>Genéricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Trabajo en equipo. Capacidad de análisis y síntesis. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> Realizar resúmenes de artículos técnicos y de temas relacionados con la determinación de las propiedades mecánicas de la mampostería. Analizar las normas y especificaciones de los elementos de mampostería. Realizar presentaciones con equipo de cómputo acerca de los temas del programa. Realizar el ensayo en laboratorio de piezas de mampostería, para identificar y determinar sus propiedades mecánicas.
3. Estructuras de mampostería	
Competencias	Actividades de aprendizaje

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 5 de 7


<p>Específica(s): Conocer los tipos de estructuras de mampostería, los tipos de estructuras de acuerdo a las normas, así como las especificaciones para su análisis y diseño.</p> <p>Genéricas: 1.Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 2.Trabajo en equipo. 3.Habilidad de trabajar en forma autónoma. 4.Capacidad de análisis y síntesis. 5.Habilidades de investigación. 6.Capacidad de aprender. 7.Capacidad crítica y autocrítica. 8.Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar resúmenes de los tipos de estructuras y tipos de mampostería ejemplificando las edificaciones donde se emplean. 2. Elaborar mapas conceptuales hipermediales de los tipos de estructuras y los tipos de mampostería de acuerdo a las normas vigentes. 3. Elaborar ensayos del análisis de artículos técnicos y normas de los temas del programa. 4. Realizar presentaciones con equipo de cómputo acerca de los temas del programa.
---	--

4. Diseño de elementos de mampostería confinada

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer los elementos que constituyen la mampostería confinada, identificar el comportamiento de sus elementos y determinar la capacidad bajo diferentes condiciones de carga.</p> <p>Genéricas: 1.Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 2.Solución de problemas. 3.Trabajo en equipo. 4.Habilidad de trabajar en forma autónoma. 5.Capacidad de análisis y síntesis. 6.Habilidades de investigación. 7.Capacidad de aprender. 8.Capacidad crítica y autocrítica. 9.Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar resúmenes de artículos técnicos y de los temas relacionados. 2. Realizar presentaciones con equipo de cómputo acerca de los temas del programa. 3. Analizar y diseño de muros de mampostería confinada sujetos a diferentes solicitaciones de carga con base en la reglamentación vigente.

5. Diseño de edificaciones de mampostería (Proyecto estructural).

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer los criterios de estructuración de edificaciones a base de mampostería, analizar y diseñar edificaciones de mampostería ante diversas solicitaciones de carga.</p> <p>Genéricas: 1.Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). 2.Solución de problemas. 3.Trabajo en equipo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar presentaciones con equipo de cómputo acerca de los temas. 2. Elaborar un proyecto proponer el sistema estructural de mampostería identificando los elementos estructurales y solicitaciones. 3. Realizar el análisis de elementos de muros de mampostería sujetos a las solicitaciones de carga aplicado al proyecto utilizando un software. 4. Realizar el diseño de muros de mampostería confinada con base en la reglamentación vigente aplicado al proyecto utilizando un software.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 6 de 7

4.Capacidad de análisis y síntesis. 5.Habilidades de investigación. 6.Capacidad de aprender. 7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.	5. Elaborar planos estructurales y memoria de cálculo del proyecto propuesto.
---	---

8. Práctica(s)

1. Realizar inspección cualitativa a piezas de mampostería proveniente de diversas casas de materiales y determinar las propiedades físicas; así como el cumplimiento de la normatividad vigente. 2. Realizar pruebas de resistencia a la compresión de mampostería para determinar las propiedades mecánicas. 3. Realizar visitas de obras a estructuras a base de mampostería, en fase de: construcción, operación y mantenimiento.

9. Proyecto de asignatura

Diseño estructural de una casa habitación de dos o más niveles.

Fundamentación.

La mampostería es un sistema de construcción que consiste en el acto de “apilar” piedras, bloques, ladrillos que funcionan como elemento portante para construir muros y es ampliamente empleado para garantizar la resistencia y la durabilidad de las edificaciones. Las edificaciones de mampostería representan una opción estructural ideal y económica en muros que distribuyen las cargas a los cimientos y, posteriormente, al suelo.

La resistencia estructural de edificaciones de mampostería está definida por la geometría y disposición de los muros estructurales para resistir el peso propio de la estructura, las cargas verticales propia de las solicitaciones de la edificación y las cargas laterales, como la acción del sismo o el viento.

Planeación.


En esta etapa y con base en revisiones periódicas se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente, considerando:

- Formación de equipos colaborativos de estudiantes y asignación por parte del profesor de las características del proyecto de edificación a resolver.
- Establecimiento de programa de actividades y de recursos.
- Establecimiento de programa de evaluación de avances.

Ejecución.

En esta etapa se desarrollará el 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

- Propuesta del sistema estructural del proyecto, donde deberá considerar:
 - Acciones que pueden obrar sobre las construcciones, así como sus posibles efectos sobre ellas y la forma de tomarlos en cuenta para fines de diseño estructural.
 - Condiciones de seguridad y de servicio que deberán revisarse al realizar el diseño estructural de una construcción, así como los criterios de aceptación relativos a cada una de dichas condiciones, de manera de satisfacer lo estipulado en el artículo 147 del Reglamento de las NTC.
 - Establecer las combinaciones de acciones que deberán suponerse aplicadas simultáneamente para revisar cada una de las condiciones de seguridad y servicio establecidas.
- Bajada de cargas a elementos estructurales.
- Análisis estructural de elementos estructurales.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 7 de 7

- Diseño sísmico, diseño de elementos de concreto, acero, madera y mampostería empleando normas vigentes.
- Elaboración de memoria técnica de la solución integral.
- Elaboración de planos estructurales y detalles.

Evaluación.

Todas las técnicas, instrumentos y herramientas aplicadas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje y el cumplimiento de las competencias se harán por cada tema y con su respectiva retroalimentación, de tal forma que al concluir el contenido temático se pueda cumplir con la entrega del producto final, el “*Diseño estructural de una casa habitación de dos o más niveles*” y poder obtener una evaluación sumativa para establecer un juicio objetivo de una calificación final.

10. Evaluación por competencias

1. Participación activa en sesiones de clase.
2. Redacción de resúmenes y ensayos argumentativos.
3. Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales.
4. Solución de problemas.
5. Realización de práctica del tema.
6. Desarrollo de proyectos de análisis y diseño de mampostería.

11. Fuentes de información

1. Fundación ICA. (2003). *Edificaciones de mampostería para vivienda*. Fundación ICA, A.C.
2. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2017). *Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de mampostería*. Administración pública de la Ciudad de México. Pág. 614-688.
3. Gallo Ortiz, G., Espino Márquez, L. I. y Olvera Montes, A. E. (2011). *Diseño estructural de casas habitación*. McGraw-Hill Interamericana.
4. González Cuevas, O. M. y Robles Fernández-Villegas, R. (2009). *Aspectos fundamentales del concreto reforzado*. Limusa.
5. H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio del Centro. (1995). *Reglamento de construcciones del municipio del Centro*. Periódico oficial número 5469.
6. Meli Piralla, R. (2004). *Diseño Estructural*. Limusa.
7. Sociedad Mexicana del Ingeniería Estructural, A.C. (2019). *Edificaciones de mampostería*. Limusa.
8. Schneider, R. R. y Dickey, W. L. (1994). *Reinforced masonry design*.
9. Villasante Sánchez, E. (2008). *Mampostería y construcción*. Trillas.