

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diseño Estructural.
Clave de la asignatura:	POC-1505
SATCA¹:	2 – 2 - 4
Carrera:	Ingeniería Civil.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

En esta asignatura, el estudiante integra y aplica los conceptos del análisis y diseño de los elementos del concreto y del acero, en las diferentes obras de la Ingeniería Civil, para que de esa manera, intervenga en las actividades laborales como un profesional capacitado en el diseño y construcción de obras, en la carrera del Ingeniero Civil.

La asignatura de Diseño Estructural, tiene relación con asignaturas como: Análisis estructural I y II, Diseño de Estructuras de Concreto, Diseño de Estructuras de Acero y Cimentaciones; donde el estudiante aplicará los conceptos bases para proponer y desarrollar aplicaciones eficientes en el área de la ingeniería civil.

Respecto de las aportaciones de la asignatura de Diseño Estructural I al perfil profesional, se tienen las siguientes:

- Desarrollar la habilidad para aplicar las Normas Técnicas Complementarias de Concreto y Acero.
- Desarrollar la habilidad para diseñar elementos continuos de Concreto y Acero empleando estrategias que aseguren la eficiencia del mismo.
- Aplicar las nuevas tecnologías a las Normas Técnicas Complementarias de Concreto y Acero.
- Conocimiento en la integración de una memoria de cálculo estructural.

Esta materia se considera básica para la carrera del Ingeniero Civil, debido a que la misma sociedad moderna demanda la construcción de edificaciones necesarias para el desarrollo de la planificación urbana e integración social cada vez más altas, esbeltas y de menor costo; sin disminuir la seguridad de las mismas.

Los temas de esta asignatura proporcionan al alumno todos los elementos necesarios, además con la supervisión del docente especializado en el Diseño Estructural, para que pueda desarrollar de principio a fin el proyecto estructural adecuado. Finalmente, con los conocimientos adquiridos propondrá un buen diseño a la estructura para su posible construcción. Como se ha mencionado anteriormente, los fundamentos del Diseño Estructural, están relacionados con las materias ya mencionadas, y se adapta a las competencias específicas y actualizadas que se demandan actualmente.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

El contenido temático está condensado en siete unidades. La Unidad uno trata acerca de los conceptos generales del diseño, desde la necesidad de un buen diseño estructural, así como los estudios preliminares pertinentes en cada caso, su correcto desarrollo y el impacto que tiene el proyectista en el diseño, la construcción y el mantenimiento de una edificación u obra. Es importante hacer énfasis en que el proyectista y el constructor de la edificación u obra, tiene la responsabilidad económica y de seguridad de cualquier situación probable a la que se vea sometida del inmueble.

La Unidad dos aborda los criterios de diseño que se deben de tomar en cuenta como lo son: esfuerzos de trabajo o esfuerzos permisibles, de resistencia última o diseño plástico, basados en el análisis al límite, probabilísticos y de estado límite, denotando los alcances y limitaciones de cada teoría según sea al caso.

En la Unidad tres se considera la clasificación de las acciones de carga; permanentes, variables y accidentales, las formas de verificar los diseños en contra de ellas, así como el estado límite de falla y de servicio, situaciones que se deben de tomar en cuenta para un diseño óptimo.

También se incluye en la Unidad cuatro, el uso de sistemas computacionales para el análisis de los elementos mecánicos que se tomarán en cuenta para el diseño adecuado de una edificación u obra, se utiliza sistemas computacionales con el objeto de facilitar la obtención de dichos elementos mecánicos últimos o de diseño, y de esa manera lograr un diseño estructural eficiente, seguro y funcional.

La Unidad cinco es el dimensionamiento y el diseño constructivo de los elementos estructurales que se requieran según las características: de los materiales, de sistema constructivo y del sistema de entepiso. En esta unidad, el profesor deberá revisar y ayudar a optimizar los elementos que los estudiantes generen y propongan para el proyecto, siendo así una guía que acerque a los alumnos a la toma de decisiones aplicando criterios estructurales adecuados.

En la Unidad seis, elaborarán los alumnos con la guía del maestro, los planos necesarios de lo realizado en las unidades anteriores: Planos arquitectónicos, estructurales, de cimentación, detalles y secciones de ser necesario; apoyándose en la simbología propia del diseño estructural en la Ingeniería Civil. Y así por último integrar el proyecto ejecutivo de edificación con todas las partes lo integran desde el punto de vista del diseñador estructural, lo que se considera en la unidad siete.

Es necesario usar el reglamento de construcciones del Distrito Federal, así como sus normas técnicas complementarias para que el estudiante formule sus propios criterios de diseño, haciendo hincapié en que comprenda e interprete los lineamientos y fórmulas ahí plasmadas, para lograr que su actitud frente a los problemas de diseño estructural sea razonada, reflexiva y asertiva con respecto a las normas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec, Mayo 2015	Academia de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Zacatepec	Reunión de academia de Ingeniería Civil de fecha 28 de mayo de 2015

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>El estudiante integra y aplica los conceptos del análisis y diseño de elementos de concreto y acero, a obras de ingeniería; para que de esa manera intervenga como profesional capacitado en el diseño de obras de edificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtiene los criterios de planeación, diseño de obras civiles así como la construcción de estructuras de mampostería. • Aprende a trabajar en equipo para resolver problemas, preocupándose por la calidad y el logro de metas. • Respeta en los proyectos (en la medida que sea posible) la preservación y el cuidado del medio ambiente. • Investiga las nuevas tecnologías del Diseño Estructural a nivel mundial. • Propone elementos para reducir (en la medida que sea posible) el problema de la contaminación atmosférica. • Asume una actitud ética y responsable en los proyectos de Ingeniería en Diseño Estructural con la normatividad correspondiente.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y obtiene los elementos mecánicos de elementos estructurales, marcos planos y armaduras. • Diseña de elementos de acero y concreto, tales como vigas, columnas y losas; así como sus conexiones. • Comprende del impacto de las características del medio en el diseño estructural tales como: Tipo de suelo, situación topohidráulica del terreno, clima, zona sísmica y eólica, y otros. • Diseña diferentes cimentaciones, superficiales y profundas, de mampostería y concreto. • Elabora planos básicos con simbología propia de la ingeniería civil. • Comprende y aplica procesos constructivos eficientes según la problemática específica de proyecto según sea el caso. • Conoce el comportamiento de los materiales utilizados en la edificación, sus alcances y limitaciones. • Maneja habilidades computacionales básicas.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos Generales de Diseño	1.1 Planteamiento de la necesidad. 1.2 Justificación 1.3 Configuración 1.4 Estudios preliminares 1.5 Diseño estructural 1.6 Construcción 1.7 Mantenimiento
2	Criterios de Diseño	2.1 Esfuerzo de trabajo o esfuerzos permisibles. (Teoría elástica) 2.2 De resistencia última o diseño plástico 2.3 Basados en el análisis al límite 2.4 Probabilísticos 2.5 De estado límite
3	Análisis de Acciones	3.1 Acciones permanentes 3.2 Acciones variables 3.3. Acciones accidentales (sismos y viento) 3.4 Combinaciones de Acciones
4	Uso de Sistemas Computacionales	4.1 Uso de programas de Análisis Estructural
5	Dimensionamiento	5.1 Trabes 5.2 Columnas 5.3 Cimentaciones 5.4 Sistemas de entepiso
6	Planos Estructurales	6.1 De acero (planos de diseño y planos de taller, símbolos normalizados) 6.2 De concreto (dibujos de colocación, detalles de varillas de refuerzo, detallado de elementos estructurales)
7	Proyecto Estructural en Edificación	7.1 Integración de proyecto estructural en edificación

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema Conceptos Generales de Diseño	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Identificar los sistemas estructurales actuales factibles para el proyecto. Determinar el sistema estructural adecuado que solucione las 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar diversas soluciones estructurales. Describir el proceso del diseño estructural. Tener autorizado el proyecto o proyectos estructurales a realizar. (Los proyectos se obtendrán de libros, revistas, etc.)

<p>necesidades planteadas en los estudios preliminares.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de investigación 	
<p>Nombre de tema Criterios de Diseño</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigar las Normas Técnicas complementarias del RCDF los criterios de diseño aplicables al proyecto. Aplicar las hipótesis en las que se basan los criterios de diseño aceptados en el reglamento vigente. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un trabajo comparativo de los principios de la teoría plástica y elástica para aplicarlos al diseño estructural. Redactar un resumen acerca de los criterios tomados en cuenta para el proyecto estructural a desarrollar, tomando en cuenta los dos estados límite: de falla y de servicio.

Nombre de tema Análisis de Acciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar las acciones permanentes, variables y accidentales, a las cuales estará sometida una estructura, en base a la vida útil y al uso de la misma. Realizar la bajada de cargas propia del sistema estructural empleado en su proyecto (sistema de entrepiso, de la superestructura y subestructura). <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera. Habilidades básicas del manejo de la computadora. Solución de problemas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad para diseñar y gestionar proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular el peso propio de la estructura de prediseño y otras acciones permanentes. Obtener la carga viva máxima, media y accidental que soportará la estructura, en base al uso que se le dará a la misma. Calcular la magnitud de las acciones accidentales tales como sismo, viento y otras, a las que vaya a estar sometida la estructura, según la ubicación geográfica de la misma.
Nombre de tema Uso de Sistemas Computacionales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar los elementos mecánicos críticos del proyecto estructural en estudio. Comparar los efectos de las cargas en cada combinación de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un modelo computacional de la estructura del proyecto. Introducir los estados y combinaciones de cargas correspondientes al caso en estudio.

<ul style="list-style-type: none"> Elegir los elementos mecánicos críticos para diseñar la estructura. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera. Habilidades básicas del manejo de la computadora. Solución de problemas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad para diseñar y gestionar proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Introducir las condiciones accidentales a las que estará expuesta durante la simulación. Obtener los elementos mecánicos de cada combinación de cargas. Elegir los elementos mecánicos generados para el posterior diseño de los elementos estructurales y su revisión.
<p>Nombre de tema Dimensionamiento</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar las secciones de acero y/o concreto reforzado, para resistir las solicitaciones a las que se somete la estructura del proyecto. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera. Habilidades básicas del manejo de la computadora. Solución de problemas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar las secciones de concreto y/o acero capaces de resistir los elementos mecánicos críticos y acreditarlas en contra del estado límite de falla y servicio; en: <ul style="list-style-type: none"> Losas Vigas Columnas Cimientos otros elementos estructurales según el proyecto

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender <p>Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p>	
<p>Nombre de tema Planos Estructurales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar los planos del proyecto: de conjunto, arquitectónico, estructural, de cimentación y de detalles. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera. • Habilidades básicas del manejo de la computadora. • Solución de problemas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender <p>Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la simbología y la aplicará en su proyecto estructural. • Aplicar la simbología normalizada, tanto para elementos de acero y concreto, previamente aprendido en dibujo de ingeniería en la elaboración de los planos: de conjunto, arquitectónico, estructural, de cimentación y de detalles, concerniente a un proyecto estructural ejecutivo.
<p>Nombre de tema Proyecto Estructural en Edificación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar el proyecto estructural ejecutivo de una edificación. <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar la memoria de cálculo estructural del proyecto mediante los datos preliminares y cálculos realizados en las unidades anteriores (se inicia a partir del término de la unidad I). • Elaborar y detallar los planos estructurales a partir de los datos

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas del manejo de la computadora. • Solución de problemas <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Capacidad de intercambiar información <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender <p>Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</p>	<p>obtenidos en la memoria de cálculo del proyecto autorizado.</p>
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de investigación de datos preliminares para la concepción del Proyecto de Diseño Estructural. • Práctica de encuestas de factibilidad para la elaboración del Proyecto de Diseño Estructural. • Simulación mediante software especializado de los elementos mecánicos producidos por las combinaciones de carga pertinentes en un proyecto de edificación.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: 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.

- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
- Proyecto Propuesto: Proyecto estructural de una edificación de 5 niveles, correspondiente al tema 7 de este documento.

10. Evaluación por competencias

- Revisión y entrega de reportes de investigaciones realizadas.
- Evaluación del proyecto mediante revisiones periódicas y evaluaciones finales.
- Evaluaciones escritas al final de cada unidad.
- Trabajo en equipo.
- Participación en plenaria.
- Entrega de trabajos en equipo.
- Participación en clase.
- Exposiciones.
- Asistencias.
- Tareas.

11. Fuentes de información

1. Meli Piralla Roberto, 2004, Diseño Estructural, LIMUSA
2. Oscar de Buen y López de Heredia, Apuntes de Diseño Estructural, UNAM
- 3.- González Cuevas y Robles Fernández, 2005, Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado, 4ta. Edición, LIMUSA
4. Bowles, J.E. Diseño de Acero Estructural, LIMUSA
5. Park y Paulay, 1983, Estructuras de Concreto Reforzado, LIMUSA
- 6.- Charles G. Salmon Y John E. Johnson, 1996, Steel Structures. Design And Behavior, Harper Collins College Publishers
7. Reglamento de Construcciones para el D.F., Departamento del Distrito Federal.
8. Normas Técnicas Complementarias, 2004 , Departamento Del Distrito Federal