



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
PLAN DE ESTUDIOS F2
PROYECTO TERMINAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Civil Año de aprobación por el Consejo Universitario:				Área de docencia: Línea de Acentuación 1: Estructuras		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Dr. Jesus Valdés González M. en I. Alejandro Escamilla Hernández		Programa revisado por: Comité revisor de programas por competencias
				Fecha de elaboración :		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41351	3.0	0.0	3.0	6	Obligatorio	Integral
Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería Civil						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La realización de proyectos estructurales es una de las actividades que con mayor frecuencia llevan a cabo los Ingenieros Civiles como parte de su actividad profesional. Sin perder de vista que el proyecto estructural solo es una parte del proyecto ejecutivo de una construcción, su correcta ejecución resulta especialmente importante ya que de él depende en buena medida la seguridad de la construcción, tanto ante la ocurrencia de eventos naturales (sismo, viento, etc.) como ante las condiciones de operación propias de la construcción (cargas muertas y vivas).

Debido a la gran cantidad de edificios que se construyen, el proyecto estructural de este tipo de construcciones es uno de los trabajos más demandados en las oficinas de consultoría especializadas en Ingeniería Estructural. Por este motivo, la asignatura de Proyecto Terminal se enfoca a proporcionar a los alumnos los elementos que les permitan desarrollar por cuenta propia el proyecto estructural de un edificio en particular.

En general, el proyecto estructural de un edificio comprende las siguientes etapas: estructuración, modelado, análisis, revisión de estados límite de servicio (deformaciones), diseño de elementos estructurales (resistencia) y elaboración de planos y especificaciones para la construcción de la estructura.

La estructuración se refiere a la selección de los materiales con los que se va a construir la estructura, la forma general que tendrá y el arreglo de los elementos estructurales que la conforman (dimensiones y características esenciales). En esta etapa es muy importante la creatividad y el criterio del proyectista. De la correcta elección del sistema estructural a emplear depende, más que de ningún otro aspecto, el buen comportamiento del edificio y por lo tanto el éxito de su proyecto estructural. El modelado se refiere a la elaboración de un modelo matemático susceptible de ser analizado con los procedimientos de cálculo disponibles, el cual sea representativo, tanto del edificio que se proyecta, como de las acciones que lo afectarán durante su vida útil (fuerzas de diseño). El análisis estructural comprende las distintas actividades que permiten valorar o estimar la respuesta de la estructura (fuerzas, esfuerzos y desplazamientos) ante las distintas acciones exteriores que puedan afectarla (cargas muerta y viva, sismo, viento, etc.). Para llevar a cabo este análisis se recurre a distintos procedimientos numéricos propios de la mecánica estructural. La revisión de los estados límite de servicio se refiere a la valoración que se hace de la respuesta de la estructura ante las distintas acciones que actúen sobre ella en términos de desplazamientos y deformaciones, el propósito de esta revisión es garantizar que la estructura no va a sufrir deformaciones ante condiciones de servicio que afecten las actividades que se lleven a cabo dentro de ella por parte de sus ocupantes. El diseño por resistencia de los elementos estructurales se refiere al detallamiento y dimensionamiento de los mismos con el propósito de garantizar que serán capaces de soportar las fuerzas y esfuerzos que las acciones de diseño les provoquen. En el caso de elementos de concreto reforzado se determina la cantidad de acero de refuerzo requerida, además de revisar sus dimensiones con el propósito de que garanticen la resistencia demandada. En el caso de elementos de acero, se evalúa su resistencia en términos de sus propiedades geométricas. Por último, la elaboración de planos y especificaciones de construcción se refiere a las instrucciones que se le proporcionan al constructor con el propósito de que el edificio sea construido de acuerdo a las distintas hipótesis que el proyectista hizo de su comportamiento al momento de diseñarlo. De igual forma, los planos y especificaciones deben contener la información necesaria para garantizar que la estructura que se construya corresponda a las dimensiones, geometría de secciones y acero de refuerzo que de acuerdo al diseño desarrollado garanticen su buen comportamiento.

El desarrollo del curso contempla la realización del proyecto estructural de dos edificios en forma individual por parte de cada alumno. Un edificio corresponde a una estructura de concreto reforzado y el otro a una estructura de acero. El proyecto comprende tanto la cimentación como la superestructura. El propósito del curso es permitirle al alumno desarrollar por cuenta propia dichos proyectos bajo la asesoría del profesor. Se busca que el alumno aplique en forma propositiva los distintos conocimientos adquiridos en el resto de la materias que comprenden el área de estructuras bajo la supervisión y asesoría del profesor.

El alcance de los proyectos que el alumno entregue y bajo los cuales será evaluado el curso comprende una memoria descriptiva de la estructura, una memoria de cálculo del análisis y diseño estructural y los planos estructurales. El alumno será evaluado a lo largo de todo el curso mediante distintas entregas parciales del avance del proyecto, además de la entrega definitiva y completa de ambos proyectos.

El uso de computadora y paquetes de software, tanto para análisis y diseño estructural como para dibujo, son herramientas indispensables para que el alumno pueda desarrollar los proyectos que se le asignen. Sin embargo, es importante que el alumno entienda que estos son solo herramientas cuyo uso requiere del buen criterio, conocimientos y experiencia de quien los use.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL ALUMNO
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none">Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación.Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.Retroalimentar el trabajo de los alumnos.Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil.	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none">Asistir puntualmente.Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">80% para examen ordinario60% para examen extraordinario30% para examen a título de suficienciaCumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general.Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Que el alumno desarrolle sus habilidades para poner en práctica los conocimientos adquiridos en el resto de las materias del área de estructuras, con el propósito de llevar a cabo el proyecto estructural de un edificio que satisfaga los requerimientos de seguridad establecidos en la reglamentación vigente, así como las condiciones arquitectónicas y de costos demandadas por un probable cliente.

Lo anterior, con el fin de que el alumno adquiera los conocimientos metodológicos que le permitan desarrollar en la práctica profesional algún proyecto estructural similar a los realizados en el curso.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Al concluir el curso, el alumno podrá:

Comprender la importancia de los conocimientos adquiridos en el resto de las unidades de aprendizaje del área de Estructuras, en el contexto del problema práctico que representa el desarrollo del proyecto estructural de un edificio.

Definir, identificar y desarrollar las distintas etapas que conforman el proyecto estructural de un edificio.

Plantear en forma racional, práctica y efectiva la estructuración de un edificio de varios niveles.

Plantear en forma práctica y efectiva un modelo matemático representativo del edificio que diseña, así como de las cargas que lo afectarán durante su vida útil, el cual sea susceptible de analizarse con los programas de cómputo disponibles para tal efecto.

Analizar y diseñar la estructura seleccionada mediante un programa de cómputo de uso comercial (SAP, ETABS, RAM, TRICALC, etc.).

Valorar en forma cualitativa y cuantitativa los resultados del análisis y diseño estructural que se obtengan mediante el uso de alguno de los programas de computadora disponibles para realizar este tipo de tareas. Ello con el propósito de valorar la pertinencia de los resultados obtenidos.

Llevar a cabo cálculos de análisis y diseño estructural rápidos y/o simplificados que le permitan valorar los resultados obtenidos mediante el uso de un programa de cómputo especializado en el análisis y diseño de estructuras.

Revisar los resultados del análisis y diseño estructural de un edificio conforme a los criterios normativos vigentes y aplicables al caso de estudio.

Desarrollar los planos y especificaciones estructurales correspondientes al proyecto realizado en el curso.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y desarrollo profesional.



VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, sala de cómputo, taller, campo y otros.

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de competencia 1.- PROYECTO ESTRUCTURAL
Unidad de competencia 2.- ESTRUCTURACIÓN
Unidad de competencia 3.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL
Unidad de competencia 4.- DISEÑO ESTRUCTURAL
Unidad de competencia 5.- PLANOS Y ESPECIFICACIONES

IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Proyecto estructural.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Al concluir esta unidad el alumno podrá identificar las distintas etapas que conforman, en general, el proyecto estructural de un edificio, las cuales son: estructuración, análisis, diseño y elaboración de planos y especificaciones estructurales. El alumno también podrá entender que el proyecto estructural es sólo una parte del proyecto ejecutivo completo de una construcción, pero que de él depende en	1.1.- El proyecto ejecutivo de una construcción. 1.2.- Etapas del proyecto estructural. 1.3.- Reglamentos de construcción y normas de diseño 1.4.- Soluciones estructurales de tipo comercial (manuales). 1.5.- Casos de estudio (ejemplos prácticos).	Relacionar los conceptos de la física y las matemáticas para el diseño de las estructuras. Resolver problemas sencillos de diseño y aplicar factores de carga y de resistencia.	Reconocer la importancia del diseño estructural y valorar la gran responsabilidad del ingeniero al diseñar estructuras



<p>buena medida su seguridad; tanto ante la ocurrencia de eventos naturales (sismo, viento, etc.), como ante cargas de operación (carga muerta y viva).</p> <p>El alumno podrá calcular el costo de un proyecto estructural convencional de acuerdo a los aranceles de una sociedad técnica.</p> <p>El alumno deberá entender que cuenta con los conocimientos necesarios proporcionados por las demás unidades de aprendizaje del área de estructuras en particular, para poder llevar a cabo un proyecto estructural de acuerdo a los lineamientos establecidos por la práctica profesional.</p> <p>Lo anterior debe conseguirlo entendiendo que durante el curso el profesor se desempeñara como un asesor y revisor del proyecto, pero que es responsabilidad de él, recordar, repasar y/o adquirir los conocimientos específicos y particulares, propios del área de estructuras. De igual forma, se busca que el alumno desarrolle por cuenta propia su habilidad para el manejo del software de análisis y diseño estructural disponible.</p>	<p>1.6.- Aranceles para el cobro de proyecto estructural</p>		
<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual. Equipo de cómputo y paquetes para análisis y diseño estructural, así como de dibujo (AutoCad).</p> <p>Bibliografía: Meli Piralla, R., capítulos 1 y 2 (texto)</p>	<p>Tiempo destinado: 6 Horas en Aula</p>	



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Resolución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo	Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica	Series de ejercicios y problemas resueltos

UNIDAD DE COMPETENCIA II: Estructuración	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Al concluir esta unidad el alumno podrá plantear la estructuración que resulte más conveniente para el tipo de edificio de que se trate. En particular, podrá establecer los materiales de construcción de la estructura, el tipo de sistema estructural a emplear (marcos estructurales, muros de carga, muros de cortante, etc.), las dimensiones preliminares de los elementos estructurales (trabes, columnas y muros); así como el sistema de piso del edificio (losa maciza, losa nervada, losacero, etc.).</p> <p>En lo referente a la cimentación, el alumno será capaz de analizar el estudio de mecánica de suelos respectivo y podrá plantear el tipo de cimentación requerido por el edificio (superficial o profunda, zapatas aisladas, zapatas corridas, losa de cimentación, pilotes, cajón de cimentación, etc.).</p> <p>En todos los casos el alumno deberá analizar, tanto las consecuencias económicas de la elección del tipo de estructuración (costo de la</p>	<p>2.1.- Materiales estructurales. 2.2.- Elementos estructurales básicos. 2.3.- Principales sistemas estructurales. 2.4.- Sistemas de piso. 2.5.- Sistemas estructurales para edificios de varios niveles</p>	<p>Relacionar los conceptos de la física y las matemáticas para el diseño de las estructuras. Resolver problemas sencillos de diseño y aplicar factores de carga y de resistencia.</p>	<p>Reconocer la importancia del diseño estructural y valorar la gran responsabilidad del ingeniero al diseñar estructuras</p>



<p>construcción), como el comportamiento estructural del edificio (ventajas y desventajas del comportamiento estructural de los materiales y sistemas estructurales empleados). La estructuración óptima será aquella que tome en cuenta ambos aspectos y ofrezca un balance adecuado entre los costos de construcción (costo de materiales, mano de obra, tiempo de construcción, etc.) y el comportamiento estructural esperado del edificio.</p>			
<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual. Equipo de cómputo y paquetes de análisis y diseño estructural, así como de dibujo (AutoCad).</p> <p>Bibliografía: Meli Piralla, R., capítulo 4 (texto) Bazán Zurita, R. y Meli Piralla, R., (texto)</p>	<p>Tiempo destinado: 6 Horas en Aula, 2 horas en taller</p>	
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>		
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>	
<p>Resolución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>	



UNIDAD DE COMPETENCIA III: Análisis Estructural.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Al concluir esta unidad el alumno podrá modelar la estructura de un edificio, determinar las acciones de diseño y cuantificar los efectos de las acciones de diseño en el modelo estructural elegido. Esto con base en un programa de cómputo de uso comercial (RAM, SAP, ETABS, TRICALC, STAAD, etc.).</p> <p>En particular, podrá modelar la estructura de acuerdo a los elementos estructurales disponibles en el programa de cómputo (elementos barra, placas, sólidos, etc.), así como las cargas de diseño que se espera actúen sobre la estructura (cargas uniformes, concentradas, presión en placas, cargas dinámicas, etc.). Además, podrá interpretar los resultados del análisis en lo que se refiere a los elementos mecánicos (flexión, cortante, torsión y carga axial), a los esfuerzos y a las deformaciones que se presenten en la estructura debido a la acción de las cargas aplicadas (muerta, viva y sismo).</p> <p>Con base en cálculos rápidos y aproximados hechos sin ayuda de la computadora (bajada de cargas, cortante basal, momentos isostáticos, etc.), el alumno será capaz de valorar los resultados que obtenga del análisis estructural realizado con el programa de cómputo y decidir la validez y confiabilidad de estos.</p>	<p>3.1.- Modelo analítico de la estructura. 3.2.- Modelo de cargas. 3.3.- Análisis sísmico. 3.4.- Interpretación de resultados (elementos mecánicos, esfuerzos y deformaciones). 3.5.- Revisión de resultados (cálculos rápidos y aproximados). 3.6.- Revisión de estados límite de servicio</p>	<p>Relacionar los conceptos de la física y las matemáticas para el diseño de las estructuras. Resolver problemas sencillos de diseño y aplicar factores de carga y de resistencia.</p>	<p>Reconocer la importancia del diseño estructural y valorar la gran responsabilidad del ingeniero al diseñar estructuras</p>



<p>A partir de los resultados que obtenga, en lo referente a las deflexiones de trabes y desplazamientos laterales de la estructura, el alumno podrá revisar si la estructura propuesta cumple con los estados límite de servicio que establecen las normas de diseño y construcción aplicables al caso de estudio.</p>			
<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual. Equipo de cómputo y paquetes de análisis y diseño estructural, así como de dibujo (AutoCad).</p> <p>Bibliografía: Meli Piralla, R., capítulos 5 y 6 (texto). Bazán Zurita, R. y Meli Piralla, R., (texto). Reglamento de construcciones del DF y sus normas técnicas complementarias (consulta). ASCE 2005 (consulta).</p>	<p>Tiempo destinado: 5 horas en aula 10 horas taller</p>	
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>		
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>	
<p>Resolución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>	



UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Diseño Estructural.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Al concluir esta unidad el alumno podrá diseñar los elementos estructurales que conforman el sistema estructural resistente a cargas de un edificio común. Para el caso de elementos de concreto reforzado, el alumno será capaz de proporcionar el acero de refuerzo necesario para resistir los elementos mecánicos generados por la aplicación de las cargas de diseño. También podrá determinar la geometría final de los elementos estructurales (sección de trabes y columnas, espesor de muros y losas, etc.) en función de la resistencia demandada. En el caso de elementos de acero, el alumno podrá valorar la conveniencia de la sección seleccionada para los distintos elementos estructurales con base en la resistencia que se deba garantizar.</p> <p>El alumno será capaz de realizar todas estas tareas con la ayuda de paquetes de cómputo en forma crítica y auxiliándose de revisiones rápidas y/o aproximadas, hechas sin ayuda del paquete de cómputo, que le permitan valorar los resultados obtenidos.</p> <p>El alumno será capaz de interpretar los resultados del diseño y determinar su pertinencia en función de lo establecido en las normas de diseño y construcción aplicables al caso.</p>	<p>4.1.- Elementos de concreto. 4.2.- Elementos de acero. 4.3.- Resistencia de diseño. 4.4.- Interpretación de resultados. 4.5.- Revisión de resultados (cálculos rápidos y aproximados).</p>	<p>Relacionar los conceptos de la física y las matemáticas para el diseño de las estructuras. Resolver problemas sencillos de diseño y aplicar factores de carga y de resistencia.</p>	<p>Reconocer la importancia del diseño estructural y valorar la gran responsabilidad del ingeniero al diseñar estructuras</p>



<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual. Equipo de cómputo y paquetes de análisis y diseño estructural, así como de dibujo (AutoCad).</p> <p>Bibliografía: Reglamento de construcciones del DF y sus normas técnicas complementarias (consulta). Reglamento ACI 2005 (consulta). Reglamento AISC 2005 (consulta).</p>	<p>Tiempo destinado: 5 horas en aula 10 horas taller</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
<p>Resolución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p>	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>

UNIDAD DE COMPETENCIA V: Planos y especificaciones	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de realizar los planos y las especificaciones estructurales de un edificio típico, de acuerdo a los estándares establecidos en la práctica profesional.</p> <p>En estas tareas el alumno se auxiliará de algún paquete de cómputo que le permita realizar los dibujos correspondientes (AutoCad, ArchiCad, etc.).</p>	<p>5.1.- Planos estructurales. 5.2.-Especificaciones estructurales de construcción</p>	<p>Relacionar los conceptos de la física y las matemáticas para el diseño de las estructuras. Resolver problemas sencillos de diseño y aplicar factores de carga y de resistencia.</p>	<p>Reconocer la importancia del diseño estructural y valorar la gran responsabilidad del ingeniero al diseñar estructuras</p>



<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual. Equipo de cómputo y paquetes de análisis y diseño estructural, así como de dibujo (AutoCad).</p> <p>Bibliografía: Meli Piralla, R., capítulos 5 y 6 (consulta). Bazán Zurita, R. y Meli Piralla, R., (consulta).</p>	<p>Tiempo destinado: 2 horas en aula 4 horas taller</p>
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>	
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>
<p>Resolución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>

X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se proponen las siguientes actividades con los porcentajes que se indican: De acuerdo a las reglas de evaluación establecidas al inicio del curso, las cuales toman en cuenta lo establecido en la reglamentación correspondiente, la unidad de aprendizaje será evaluada de la siguiente forma:

Se realizarán dos entregas de proyecto que correspondan a un edificio de concreto y un edificio de acero. Estas entregas representarán el 70% de la calificación total del alumno. Los proyectos serán desarrollados en forma individual por cada alumno y las entregas se harán a la mitad del semestre (edificio de concreto) y al final (edificio de acero). Estas entregas contarán como exámenes parciales.

El 20% de la calificación estará dado por entregas parciales de proyecto (10 entregas parciales durante el curso).

El 10% restante de la calificación estará dado por un examen final acerca de aspectos particulares de los proyectos entregados.

El alumno tendrá derecho a presentar examen final ya sea ordinario, extraordinario o a título de suficiencia, si su calificación semestral y su asistencia son mayores o iguales a 5 puntos y 80%, 4 puntos y 60%, y 3 puntos y 30%, respectivamente. Los exámenes extraordinario y a título de suficiencia solo serán evaluados mediante la entrega de un proyecto.



XII. REFERENCIAS

- Meli, R. (2002). Diseño Estructural. 2a ed. México. LIMUSA, Noriega Editores.
- Bazán, E. y Meli, R. (2001). Diseño Sísmico de Edificios. 1 a ed. México. LIMUSA, Noriega Editores.
- Departamento del Distrito Federal (2004). Reglamento de construcciones para el Distrito Federal y sus normas técnicas complementarias. México, D.F.
- American Concrete Institute (2008). ACI-318-08: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. E.U.
- American Society of Civil Engineers (2005). Minimum design loads for buildings and others structures (ASCE Standard No. 7-05). E.U.
- American Institute of Steel Construction (2005). AISC - ASD/LRFD Steel Construction Manual. 13th Edition. AISC, E.U.