

PROGRAMA ANALÍTICO

I. Datos de identificación de la Unidad de Aprendizaje:

- Nombre de la institución y de la dependencia: Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
- Nombre de la unidad de aprendizaje: Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado
- Horas de trabajo presenciales: 120 horas
- Horas de trabajo extra aula por semana: 30 horas
- Modalidad: Escolarizada
- Período Académico: 7° Semestre
- Unidad de aprendizaje: Obligatoria
- Área curricular: ACFP
- Créditos UANL: 5
- Fecha de elaboración: 08/09/2014
- Fecha de última actualización: 17/06/2016
- Responsable(s) del diseño: M. C. Javier Garza Cortinas, Dr. Román
Hermosillo Mendoza, Dr. Cesar Juárez Alvarado,
M.C. Luis Manuel Aranda Maltez, Ing. Félix
Rodríguez.

II. Presentación:

La carrera de Ingeniería Civil, tiene una gran influencia debido al uso de elementos de concreto reforzado. Los elementos de este tipo deben de diseñarse de acuerdo a las reglamentaciones actuales, permitiendo el mejor uso de los recursos disponibles para la construcción

Para ello, la Unidad de aprendizaje desarrolla una secuencia formativa sustentada en las siguientes fases:

- Definición de conceptos generales y reglamentaciones de los elementos de Concreto Reforzado y su aplicación en obras.
- Definición de los esfuerzos en tensión, cortante y torsión, los cuales nos llevan a desarrollar el diseño de vigas de concreto reforzado y su aplicación en obras.
- Definición de los esfuerzos en tensión, cortante y torsión, los cuales nos llevan a desarrollar el diseño de losas en una y dos direcciones y su aplicación en obras.
- Definición de los diferentes tipos de columnas. Diseño de columnas cortas y columnas esbeltas y su aplicación en obras.

- Definición de los tipos de cimentaciones existentes, tipos de zapatas y muros de contención. Diseño de zapatas y muros de contención y su aplicación en obras.

III. Propósito(s):

En esta unidad de aprendizaje se proporciona al estudiante las herramientas necesarias para el Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado, ya que es importante en todo proyecto estructural de concreto donde se pretenda realizar obras civiles. La importancia de esta unidad de aprendizaje es de gran relevancia en el concepto de que el Concreto Reforzado es uno de los materiales más utilizados a nivel mundial desde el punto de vista estructural y por lo tanto es imperativo que el egresado posea conocimientos y habilidades que le permitan desarrollar el Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado.

Esta unidad de aprendizaje representa, la aplicación de los conocimientos adquiridos, dentro de la línea curricular de estructuras, específicamente en la Mecánica y en el Análisis Estructural.

La Mecánica y el Análisis Estructural proveen conocimientos retomados en esta unidad de aprendizaje como: el cálculo de esfuerzos y deformaciones de los elementos estructurales, además de los Métodos de Análisis para cuantificar y distribuir el efecto de las diferentes cargas en las Estructuras de Concreto Reforzado.

La presente unidad de aprendizaje contribuye en la unidad de aprendizaje de Diseño de Estructuras de Concreto Pre-esforzado, ya que sienta las bases de la Mecánica del Concreto Reforzado

Los conceptos adquiridos en la presente unidad de aprendizaje contribuyen al perfil de egreso del Ingeniero Civil, directamente en el razonamiento lógico necesario para resolver problemas en la industria de la construcción y retos científicos relacionados con la ingeniería civil, sus procesos y sus productos; aunados a los conocimientos en el campo de la Ingeniería Civil, coadyuvan a que el egresado sea capaz de desarrollar y optimizar procesos sustentables, apoyándose en el uso de tecnologías de la información y comunicación. Esta unidad de aprendizaje fomenta la formación de contribuir a desarrollar las competencias exigidas por la materia y sus aplicaciones ya que son problemas reales en ingeniería y a la aplicación de las mismas. Contribuir al pensamiento lógico del diseño que sirva de base para maestría, doctorado y postdoctorado. Contribuir a resolver problemas prácticos reales de ingeniería civil.

Al concluir, el estudiante Diseñara todo tipo de elementos de Concreto Reforzado que forman las estructuras de diferentes edificaciones.

IV. Competencias del perfil de egreso:

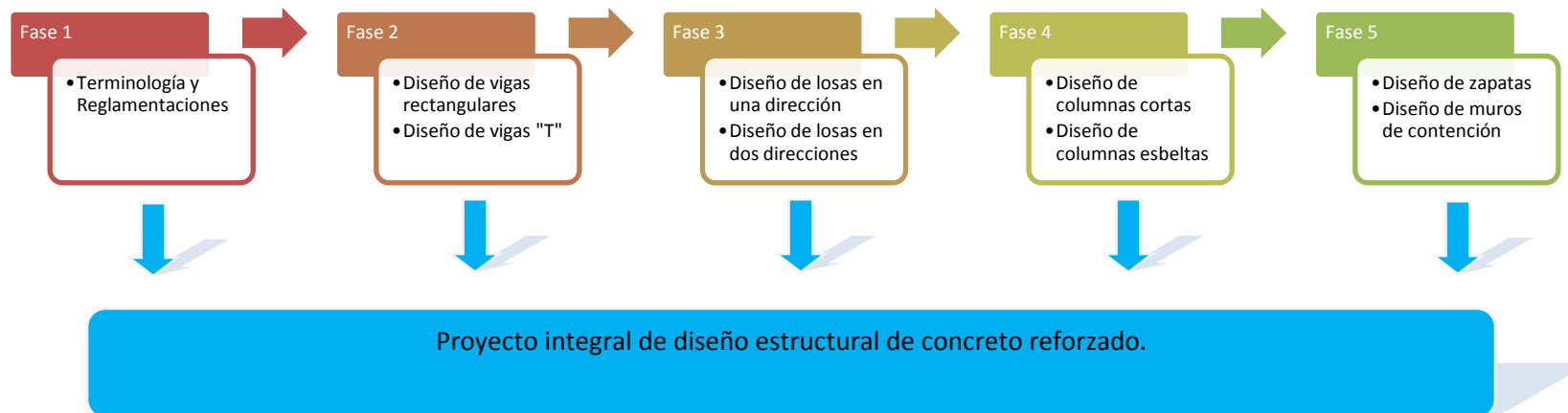
a. Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje.

- Emplear pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social. (5)
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. (10)
- Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. (13)
- Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes científicos, sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida. (15)

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje.

Diseñar obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad. (2)

V. Representación gráfica:



VI. Fases de la unidad de aprendizaje:

Fase 1: Terminología y Reglamentación

Elementos de competencia: Diseñar edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Fase 2: Diseño de vigas

Elementos de competencia: Diseñar edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de vigas rectangulares y secciones T, de concreto reforzado.	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar vigas y losas de concreto reforzado, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinar las dimensiones de una viga rectangular, de acuerdo a las solicitaciones de carga especificadas.</p> <p>Diseñar el acero de refuerzo a flexión, de tal manera que soporte los esfuerzos de las cargas solicitadas, revisando la sección como viga rectangular o como viga T, según sea el caso.</p> <p>Calcular el punto de corte de las varillas de refuerzo negativo.</p> <p>Dibujar un croquis incluyendo la propuesta de diseño de la viga y los detalles del acero de refuerzo.</p>	<p>Diseño de vigas rectangulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexión <p>Diseño de vigas T.</p> <p>Detallado de Refuerzo.</p> <p>Revisión de Condiciones de Servicio.</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reglamento del ACI. American Concrete Institute, ACI 318-14, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural". Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999. González Cuevas Oscar M., Robles Fernández F., "Aspectos fundamentales del concreto reforzado", Limusa Noriega

				editores, tercera edición, 1995..
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de vigas rectangulares y secciones T, de concreto reforzado.	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar vigas y losas de concreto reforzado, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinar las dimensiones de una viga rectangular, de acuerdo a las solicitaciones de carga especificadas.</p> <p>Diseñar el acero de refuerzo transversal y longitudinal, por cortante y torsión, de tal manera que soporte los esfuerzos de las cargas solicitadas.</p> <p>Dibujar un croquis incluyendo la propuesta de diseño de la viga y los detalles del acero de refuerzo.</p>	<p>Diseño de vigas rectangulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortante. • Torsión. <p>Diseño de vigas T.</p> <p>Vigas doblemente reforzadas.</p> <p>Detallado de Refuerzo.</p> <p>Revisión de Condiciones de Servicio.</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-14, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC. • Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999.

Fase 3: Diseño de losas

Elementos de competencia: Diseñar edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de una losa sólida de concreto reforzado en una dirección con al menos dos claros.	<p>El estudiante debe ser capaz de analizar y diseñar una losa sólida de concreto reforzado con al menos dos claros, así como realizar los detalles del armado correspondiente.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo al reglamento vigente del ACI-318.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Realizar una memoria de cálculo describiendo el problema solicitado, desarrollando el diseño y cálculo a flexión, cortante y realizando el detalle del armado propuesto.</p> <p>Dibujar un croquis de la losa sólida conteniendo el detalle del refuerzo, puntos de corte y tamaño de varillas.</p>	Losa sólida de concreto reforzado en una dirección.	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> American Concrete Institute, ACI 318-14, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC. Nawy, Edward G., "Reinforced concrete a fundamental approach", Prentice Hall, Fifth edition, 2003. Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999.
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de una losa	El estudiante debe ser capaz de analizar y diseñar una losa aligerada	Realizar una memoria de cálculo describiendo el problema solicitado,	Losa aligerada de concreto	Resolución de problemas

<p>aligerada de concreto reforzado en una dirección con al menos dos claros.</p>	<p>de concreto reforzado con al menos dos claros, así como realizar los detalles del armado correspondiente.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo al reglamento vigente del ACI-318.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>desarrollando el diseño y cálculo a flexión, cortante y realizando el detalle del armado propuesto.</p> <p>Dibujar un croquis de la losa aligerada conteniendo el detalle del refuerzo, puntos de corte y tamaño de varillas.</p>	<p>reforzado en una dirección.</p>	<p>en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> American Concrete Institute, ACI 318-14, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC. Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999.
<p>Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño por cortante de losas de concreto reforzado en dos direcciones</p>	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar losas de concreto reforzado en dos direcciones, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinará, de acuerdo a los requisitos del método directo, su aplicabilidad para el diseño de losas en dos direcciones.</p> <p>Será capaz de determinar los tipos y dimensiones de las franjas de diseño.</p> <p>Revisará el dimensionamiento de una losa en dos direcciones, de acuerdo a las solicitaciones de carga existentes, ante esfuerzos cortantes existentes en una y dos direcciones.</p>	<p>Losas en dos direcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Método de diseño directo Flexión Cortante en una y dos direcciones <p>Detallado de refuerzo</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reglamento del ACI. American Concrete Institute, ACI 318-14. Diseño de concreto Reforzado, McCormac, 8va. Edición. Diseño de Estructuras de Concreto; Nilson, A., Winter, G.; 12va. Edición.

<p>Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño a flexión de losas de concreto reforzado en dos direcciones.</p>	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar losas de concreto reforzado en dos direcciones, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinará, de acuerdo a los requisitos del método directo, su aplicabilidad para el diseño de losas en dos direcciones.</p> <p>Será capaz de determinar los tipos y dimensiones de las franjas de diseño.</p> <p>Diseñará una losa en dos direcciones, de acuerdo a las solicitaciones de carga dadas, bajo esfuerzos existentes de flexión.</p> <p>Determinará los detalles de refuerzo necesarios para lograr el diseño y funcionamiento óptimo del acero de refuerzo en una losa de concreto reforzado en dos direcciones.</p>	<p>Losas en dos direcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de diseño directo • Flexión • Cortante en una y dos direcciones <p>Detallado de refuerzo</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-14. • Diseño de concreto Reforzado, McCormac, 8va. Edición. • Diseño de Estructuras de Concreto; Nilson, A., Winter, G.; 12va. Edición
--	--	--	---	--

Fase 4: Diseño de columnas

Elementos de competencia: Diseñar edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de columnas cortas de concreto reforzado.	<p>El estudiante debe ser capaz de clasificar el tipo de columnas a diseñar, diseñar columnas cortas de concreto reforzado, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinar el tipo de diseño que requiere la columna corta.</p> <p>Dimensionar la columna de concreto reforzado, de acuerdo a las cargas solicitadas.</p> <p>Diseñar el acero de refuerzo existente en la columna para resistir las cargas solicitadas.</p> <p>Realizar una memoria de cálculo describiendo el problema solicitado, desarrollo del diseño y cálculo y desarrollo de su volumetría.</p>	<p>Clasificación</p> <p>Columnas cortas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de interacción • Diseño a flexo-compresión • Detallado de refuerzo 	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-14. • Diseño de concreto Reforzado, McCormac, 8va. Edición. • Diseño de Estructuras de Concreto; Nilson, A., Winter, G.; 12va. Edición.

<p>Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de columnas esbeltas de concreto reforzado.</p>	<p>El estudiante debe ser capaz de determinar el tipo de columna a diseñar, diseñar columnas cortas de concreto reforzado, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos del ACI.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de la losa en una dirección, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Determinar la esbeltez existente en la columna, de acuerdo a los nomogramas de Jackson y Moreland</p> <p>Determinar la amplificación de momento existente para el diseño óptimo de la columna esbelta.</p> <p>Dimensionar la columna de concreto reforzado, de acuerdo a las cargas solicitadas.</p> <p>Diseñar el acero de refuerzo existente en la columna para resistir las cargas solicitadas.</p> <p>Realizar una memoria de cálculo describiendo el problema solicitado, desarrollo del diseño y cálculo y desarrollo de su volumetría.</p>	<p>Columnas esbeltas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esbeltez • Amplificación de momentos <p>Detallado de refuerzo</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-14. • Diseño de concreto Reforzado, McCormac, 8va. Edición. • Diseño de Estructuras de Concreto; Nilson, A., Winter, G.; 12va. Edición.
---	---	--	--	---

Fase 5: Diseño de cimentaciones

Elementos de competencia: Diseñar edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de zapatas aisladas de concreto reforzado.	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar zapatas aisladas, continuas y combinadas de concreto reforzado, así como realizar las volúmetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño de zapata, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Dimensionar una zapata aislada de acuerdo a las solicitaciones de carga especificadas.</p> <p>Diseñar la zapata por flexión y cortante, de acuerdo a las cargas solicitadas.</p>	<p>Zapatas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamiento • Flexión • Cortante en una y dos direcciones. <p>Detallado de refuerzo.</p> <p>Zapatas combinadas.</p>	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Visita a obra.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-02, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC, capítulos 7 al 12, pp. 23-72. • Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999, capítulos 1 al 7, pp. 1-239. • González Cuevas

				Oscar M., Robles Fernández F., "Aspectos fundamentales del concreto reforzado", Limusa Noriega editores, tercera edición
Redactar una memoria de cálculo que contenga el diseño de muros de contención de concreto reforzado.	<p>El estudiante debe ser capaz de diseñar zapatas aisladas, continuas y combinadas de concreto reforzado, así como realizar las volumetrías pertinentes.</p> <p>El estudiante debe realizar su diseño de acuerdo a los reglamentos establecidos anteriormente.</p> <p>Se deberá integrar un reporte que contenga el diseño del muros de contención, el cual deberá ser de manera escrita.</p>	<p>Dimensionar un muro de contención, tomando en cuenta los efectos de volteo y deslizamiento.</p> <p>Diseñar un muro de contención por esfuerzos de flexión y cortante, de acuerdo a las solicitaciones de carga especificadas.</p> <p>Realizar el detallado de refuerzo requerido, de acuerdo a los requerimientos del código del ACI.</p>	<p>Muros de contención.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de estabilidad • Volteo • Deslizamiento • Capacidad de carga • Flexión • Detallado de refuerzo 	<p>Resolución de problemas en pizarrón.</p> <p>Revisión de bibliografía disponible en biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del ACI. • American Concrete Institute, ACI 318-02, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC, capítulos 7 al 12, pp. 23-72. • Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999.

VII. Evaluación integral de procesos y productos:

a) Evidencias	20%
b) PIA	30%
c) Exámenes	50%
• Primer examen	5%
• Segundo examen	15%
• Tercer examen	10%
• Cuarto examen	20%

VIII. Producto integrador del aprendizaje de la Unidad de Aprendizaje:

El PIA, consistirá en un proyecto integral de diseño estructural, de un edificio de concreto reforzado, que conste de al menos dos niveles, estructurado por zapatas aisladas, columnas, vigas y losas planas (solidas y/o aligeradas) apoyadas en una y dos direcciones, con al menos tres claros en cada dirección. El maestro definirá el tipo de elementos estructurales, cantidad de claros y dimensiones, que aplicaran los estudiantes en el proyecto y solicitará la entrega de la memoria de cálculos elaborada a mano, planos constructivos con sus especificaciones y volumetría. Para el análisis estructural se permite utilizar un software. Estos proyectos se pueden realizar en brigadas de máximo 5 estudiantes y se realizará una exposición oral al momento de la entrega.

IX. Fuentes de apoyo y consulta:

BIBLIOGRAFÍA:

- Reglamento y Normas del: Instituto Americano del Concreto (ACI -318), y (PCA)
- Revistas y Publicaciones de Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC)
- American Concrete Institute, ACI 318-02, "Reglamento para las construcciones del concreto estructural", IMCYC.
- MacGregor, James G., "Reinforced concrete mechanics and design", Prentice Hall, Third edition, 1997, capítulos 1 al 10, pp. 1-417.
- Nawy, Edward G., "Reinforced concrete a fundamental approach", Prentice Hall, Fifth edition, 2003, capítulos 1 al 8 y 10, pp. 1-432.
- Nilson, Arthur H., "Diseño de Estructuras de Concreto", Mc Graw Hill, Duodécima edición, 1999, capítulos 1 al 7, pp. 1-239.
- Park, R., Paulay, T. "Estructuras de Concreto Reforzado", Limusa Noriega editores, Nueva edición, 1990, capítulos 1 al 4, 7 al 9. pp. 1-121 y 279-438.
- González Cuevas Oscar M., Robles Fernández F., "Aspectos fundamentales del concreto reforzado", Limusa Noriega editores, tercera edición, 1995, capítulos del 1 al 3, 5, 7 al 11. pp. 13-61, 79-120, 159-339.

- Reinforced Concrete: A Fundamental Approach, Prentice Hall international series in civil engineering and engineering mechanics, Edward G. Nawy, 6, ilustrada, Prentice Hall, 2009, 0132417030, 9780132417037
- Reinforced Concrete: Design Theory And Examples, Prab Bhatt, T. Thomas Joseph MacGinley, Ban Seng Choo, 3, ilustrada, revisada, reimpressa, Taylor & Francis, 2006, 0415307953, 9780415307956

HEMEROGRAFIA:

- Revista Ciencia FIC, Editada por: Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, México.

FUENTES ELECTRÓNICAS:

www.concrete.org (28/02/2013)

www.imcyc.com (28/02/2013)

<http://www.arqhys.com/construccion/reforzado-concreto.html> (28/02/2013)