

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y RESILIENCIA URBANA**

<b>DATOS GENERALES</b>
<b>Nombre del Curso</b>
<b>DISEÑO RESILIENTE DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
<b>Justificación</b>
Las edificaciones de concreto reforzado son unas de las de mayor demanda en el país, por lo que es necesario que el estudiante conozca su comportamiento bajo la acción de diferentes tipos de solicitaciones, así como las normas pertinentes. El estudiante será capaz de diseñar este tipo de edificaciones con características convencionales, con el fin de que las estructuras cumplan con los criterios de desempeño especificados.

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
El estudiante conocerá el comportamiento de las estructuras de concreto reforzado, así como las normas de diseño pertinentes, para diseñar edificaciones convencionales.

**UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

<b>UNIDAD 1</b>
Filosofía de diseño.
<b>Objetivos particulares</b>
Que el estudiante conozca los criterios de desempeño para estructuras tipo edificio, establecidos en las normas pertinentes para el diseño de estructuras de concreto reforzado.
<b>Temas</b>
1.1 Estados límite de falla, estados límite de servicio y diseño por durabilidad. 1.2 Combinaciones de carga, modos de falla y factores parciales de seguridad. 1.3 Proceso de diseño.

<b>UNIDAD 2</b>
Comportamiento de secciones de concreto reforzado.
<b>Objetivos particulares</b>

Que el estudiante conozca el comportamiento de secciones de miembros de concreto reforzado ante carga monótona y cíclica.

**Temas**

- 2.1 Relaciones esfuerzo-deformación del concreto simple y confinado.
- 2.2 Relaciones esfuerzo-deformación del acero de refuerzo.
- 2.3 Relación momento-curvatura de secciones de concreto reforzado.

**UNIDAD 3**

Diseño de vigas a flexión.

**Objetivos particulares**

Que el estudiante conozca el comportamiento de vigas sujetas a flexión y las normas pertinentes para efectuar su diseño ante esta solicitud.

**Temas**

- 3.1 Comportamiento de vigas sujetas a flexión.
- 3.2 Diseño a flexión de secciones rectangulares simple y doblemente armadas.
- 3.3 Diseño a flexión de secciones T y L simplemente armadas.
- 3.4 Diseño a flexión de vigas continuas.

**UNIDAD 4**

Diseño de vigas a cortante.

**Objetivos particulares**

Que el estudiante conozca el comportamiento de vigas sujetas a cortante y las normas pertinentes para efectuar su diseño ante esta solicitud.

**Temas**

- 4.1 Comportamiento de vigas sujetas a cortante.
- 4.2 Diseño a cortante de vigas continuas.

**UNIDAD 5**

Diseño de vigas sujetas a torsión.

**Objetivos particulares**

Que el estudiante conozca el comportamiento de vigas sujetas a torsión y las normas pertinentes para efectuar su diseño ante esta solicitud.

**Temas**

- 5.1 Comportamiento de vigas sujetas a torsión.
- 5.2 Diseño a torsión de vigas.

<b>UNIDAD 6</b>	
Longitud de anclaje del acero de refuerzo y requisitos complementarios.	
<b>Objetivos particulares</b>	
Que el estudiante conozca los mecanismos de anclaje del acero de refuerzo y las normas pertinentes para efectuar el diseño de dicho anclaje.	
<b>Temas</b>	
6.1	Adherencia.
6.2	Longitud de anclaje o de desarrollo.
6.3	Requisitos complementarios.
6.4	Detallado del refuerzo en vigas continuas.

<b>UNIDAD 7</b>	
Diseño de losas.	
<b>Objetivos particulares</b>	
Que el estudiante conozca el comportamiento de los diferentes tipos de losas comúnmente empleadas y las normas pertinentes para efectuar su diseño.	
<b>Temas</b>	
7.1	Losas perimetralmente apoyadas.
7.2	Cortante por penetración en losas.
7.3	Losas planas.
7.4	Losas encasetonadas.
7.5	Losas con vigueta y bovedilla.

<b>UNIDAD 8</b>	
Diseño de miembros a flexo-compresión.	
<b>Objetivos particulares</b>	
Que el estudiante conozca el comportamiento de miembros sujetos a flexo-compresión y las normas pertinentes para efectuar su diseño ante esta sollicitación.	
<b>Temas</b>	
8.1	Efecto del confinamiento del concreto.
8.2	Efectos de esbeltez.
8.3	Diagramas de interacción de secciones.
8.4	Diseño integral de columnas.

<b>UNIDAD 9</b>	
Diseño de uniones entre miembros.	
<b>Objetivos particulares</b>	

Que el estudiante conozca el comportamiento de conexiones de miembros comunes de concreto reforzado y las normas pertinentes para efectuar su diseño.

#### **Temas**

9.1 Diseño y detallado de unión viga – columna.

9.2 Diseño y detallado de unión viga principal – viga secundaria.

### **UNIDAD 10**

Diseño de cimentaciones superficiales.

#### **Objetivos particulares**

Que el estudiante conozca el comportamiento de los sistemas de cimentaciones superficiales y las normas pertinentes para efectuar su diseño estructural.

#### **Temas**

10.1 Diseño zapatas aisladas.

10.2 Diseño de zapatas corridas.

### **UNIDAD 11**

Revisión de estados límite de servicio en sistemas de pisos.

#### **Objetivos particulares**

Que el estudiante conozca los criterios de desempeño esperados de los sistemas de piso de concreto reforzado en condiciones de servicio, y las normas pertinentes para efectuar su diseño.

#### **Temas**

11.1 Deflexiones.

11.2 Agrietamientos.

11.3 Vibraciones.

### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Exposición del Profesor y participación de los estudiantes

Presentación, análisis y discusión de temas

Desarrollo de habilidades cognitivas.

### **EQUIPO NECESARIO**

Aula académica con pizarrón blanco, sistema de ventilación, proyector y pantalla para proyección.

## BIBLIOGRAFÍA

- González, O.M. y Robles F. (1994). *Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado*. Quinta reimpression. México. Limusa.
- Loera, S. y Mendoza, C.J. (1991). *Comentarios, Ayudas de Diseño y Ejemplos de las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*. Series del Instituto de Ingeniería, UNAM. México.
- MacGregor, J.G. (1997). *Reinforced Concrete: Mechanics and Design*. Estados Unidos de América. Prentice Hall.
- Nilson, A.H. (1994). *Diseño de Estructuras de Concreto*. Décimo primera reimpression. México. McGraw-Hill.
- Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México: Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto (2017). Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <http://www3.contraloriadf.gob.mx/prontuario/resources/normatividad/69247.pdf>
- Park, R. y Paulay, T. (1984). *Estructuras de Concreto Reforzado*. Tercera reimpression. México. Limusa.
- Paulay, T. y Priestley, M.J.N. (1992). *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings*. Estados Unidos de América. John Wiley & Sons, Inc.
- Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado (ACI-318) (2018). Instituto Americano del Concreto. Estados Unidos Americanos.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (01 de febrero 2023)

- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Introduction to reinforced concrete design* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: [https://www.youtube.com/watch?v=lyg\\_a8NVEzY](https://www.youtube.com/watch?v=lyg_a8NVEzY)
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Design of Reinforced Concrete Beams (Part 1)* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=Nk6qq357ZSQ>
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Design of Reinforced Concrete Beams (Part 2)* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=KV8HrXZ0j6A>
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Design of RC Solid Slabs (Part 1)* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: [https://www.youtube.com/watch?v=ceHYo7XbYE&list=PLwBjRwvqBNT3n\\_iRSOgbLK1OwrqA9THFB](https://www.youtube.com/watch?v=ceHYo7XbYE&list=PLwBjRwvqBNT3n_iRSOgbLK1OwrqA9THFB)
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Design of Reinforced Concrete Solid Slabs (Part 2)* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: [https://www.youtube.com/watch?v=8McmmbajEaQ&list=PLwBjRwvqBNT3n\\_iRSOgbLK1OwrqA9THFB&index=](https://www.youtube.com/watch?v=8McmmbajEaQ&list=PLwBjRwvqBNT3n_iRSOgbLK1OwrqA9THFB&index=)
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). *Design of Reinforced Concrete Columns (Part 1)* [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=ZjBTG79wO0U>

- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). Design of Reinforced Concrete Columns (Part 2) [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: [https://www.youtube.com/watch?v=ou7\\_1hgT92Q](https://www.youtube.com/watch?v=ou7_1hgT92Q)
- Canal The Efficient Civil Engineer (by Dr. S. El-Gamal). (s.f.). Design Of RC Columns (Part 3) [Archivo de video]. Youtube. Recuperado 01 de febrero de 2023 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=5NwuSBmDWjU>

#### Otros Materiales de Consulta:

- Dodd, L., y Restrepo-Posada, J. (1995). Model for Predicting Cyclic Behavior of Reinforcing Steel. *Journal of Structural Engineering*, 121(3),433–445.
- Mander, J.B., Priestley, M.J.N., y Park, R. (1988). Theoretical stress-strain model for confined concrete. *Journal of Structural Engineering*, 114(8), 1804-1826.
- Martinez-Rueda, J.E., y Elnashai, A.S. (1997). Confined concrete model under cyclic load. *Materials and Structures*, 30(97),139-147.
- Mirza, S.A. (1989). Parametric study of composite column strength variability. *Journal of Construction Steel Research*,14,121-137.
- Monti, G., y Nuti, C. (1992). Nonlinear cyclic behaviour of reinforcing bars including buckling. *Journal of Structural Engineering*, 118(12), 3268-3284.
- Priestley, M.J.N. (2003). *Myths and Fallacies in Earthquake Engineering, Revisited: The Mallet Milne Lecture*. Pavia, Italy, IUSS Press.

#### EVALUACIÓN

##### SUMATIVA

Aspectos para evaluar	Forma de evaluación	Evidencia	Porcentaje
Exámenes	Escritos	Evaluación presencial individual e	60
Proyecto	Escrito	Informe	30
Tareas	Escritas	Evaluación presencial individual e	10
Total			100