



CARRERA: INGENIERIA CIVIL			
DEPARTAMENTO DE: CONSTRUCCIONES			
ASIGNATURA: – HORMIGON ARMADO I - (Código 24)			
APROBADO POR RESOLUCION N° 097/02 C.D.			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS APLICADAS			
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA	
REGIMEN	HORAS DE CLASE		PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Titular:
	8	120	Adjunto: Ing. Héctor D. COCERES
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES			
Aprobadas		Regularizadas	
<i>Estudio y Ensayo de Materiales</i>		<i>Estabilidad II</i> <i>Estabilidad III</i> <i>Geotecnia</i>	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

Presentar el comportamiento de elementos de hormigón armado frente a solicitaciones axiales, de flexión, corte y torsión. Aplicar conceptos básicos para el diseño de los casos más usuales de piezas estructurales.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

El hormigón como material estructural. Métodos de cálculo. Cargas y sobrecargas. Diseño de losas, vigas y columnas. Bases aisladas. Estados últimos de rotura, fisuración y deformación. Escaleras. Tanques. Entrepisos sin vigas. Encofrados. Reglamentos.

2.2 CONTENIDO ANALITICO

UNIDAD I: EL HORMIGON ARMADO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL

- Historia y desarrollo de las Estructuras y del Hormigón Armado.
- Tipologías de las estructuras.
- Condiciones del hormigón y el acero para su trabajo en conjunto.
- Coeficiente de seguridad y el factor humano.
- Estado I y Estado II.
- Degradación y protección del hormigón armado.
- Normativas actuales argentinas e internacionales.

UNIDAD II: DISEÑO Y CALCULO

- Las diferencias entre el diseño y el cálculo estructural.
- El diseño global de las estructuras de los edificios.
- El diseño individual de los elementos estructurales.
- El cálculo y las solicitaciones totales.
- El cálculo y las solicitaciones individuales.
- El cálculo como verificación de la estabilidad.
- El confort humano en el diseño.

UNIDAD III: CARGAS EN LOS EDIFICIOS Y LUCES DE CALCULO

- Análisis de las cargas.
- Cargas permanentes.
- Cargas de uso.
- Cargas accidentales y dinámicas.
- Otras cargas.
- La simultaneidad de las cargas.



- Luces de cálculo.
- Luces de cálculo de vigas.
- Luces de cálculo de losas.
- Apoyos de vigas y de losas.
- Apoyos de columnas.

UNIDAD IV: SOLICITACIONES

- Solicitaciones globales.
- Acción del viento.
- Acción sísmica.
- Interacción suelo estructuras.
- Fluencia lenta, contracción, temperatura.
- Solicitaciones en elementos individuales.
- En losas y entrepisos.
- En vigas.
- En columnas.
- En bases.

UNIDAD V: ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA

- Los suelos.
- Las fundaciones; directas e indirectas.
- Las columnas; a compresión simple, con y sin pandeo, a flexocompresión.
- Los nudos; su importancia en los elementos viga, columna y losas.
- Las vigas; normales, invertidas y placas. Continuas y discontinuas.
- Las losas; unidireccionales o cruzadas. Macizas y otros tipos.
- Los cerramientos y tabiques. Cajas de ascensores y escaleras.

UNIDAD VI: METODOS DE CALCULO

- Antiguos métodos de cálculo.
- Dimensionamiento en estado límite.
- Determinación de las solicitaciones en hormigón armado y sus diferencias con otros materiales.
- Coeficientes de seguridad, causas de incertidumbre, probabilidades de falla.
- Hipótesis y diagramas simplificados de tenso deformación.
- Desarrollo de las ecuaciones de equilibrio para flexión simple, compuesta y sollicitación axial.
- Tablas y diagramas generales y de interacción de cálculo.

UNIDAD VII: VIGAS

- Flexión simple.
- Ecuaciones del equilibrio.
- Expresiones de dimensionado.
- Cálculo y dimensionado para armaduras asimétricas y simétricas.
- Vigas rectangulares normales, invertidas y placas.
- Utilización de tablas y diagramas.
- Flexión compuesta. Equilibrio interno.
- Ecuaciones del equilibrio
- Expresiones de dimensionado.
- Cálculo y dimensionado para armaduras asimétricas y simétricas.
- Utilización de tablas y diagramas de interacción.
- Corte.
- Análisis del corte en vigas en Estado I y II.
- Analogía del reticulado.
- Determinación de los esfuerzos actuantes de corte.
- Diagrama de cobertura de la armadura de corte.
- Decalaje de momentos.
- Dimensionado al corte.
- Torsión.
- Fundamentos de la torsión.



- Torsión secundaria y primaria.
- Analogía del reticulado.
- Cálculo y dimensionado de distintas secciones.

UNIDAD VIII: EFECTO MARCO EN LOS EDIFICIOS

- Los nudos en las estructuras.
- Tipos de estructuras; aporticadas y simples.
- Interacción entre columnas y vigas
- Solicitaciones en los nudos.
- Armaduras en los nudos.

UNIDAD IX: COLUMNAS CORTAS

- Las columnas a compresión centrada.
- Ecuaciones de equilibrio internas.
- Fórmulas y diagramas de dimensionado.
- Armaduras longitudinales y transversales.
- Detalles de ingeniería.
- Cargas con pequeña y mediana excentricidad en columnas.
- Diagramas de interacción de cálculo.

UNIDAD X: COLUMNAS ESBELTAS

- Estabilidad de las columnas.
- Teoría de primer y segundo orden.
- Verificación según la teoría de segundo orden.
- Compresión centrada y excéntrica.
- Influencia de la distribución de momentos.
- Efectos de la fluencia lenta.

UNIDAD XI: ENTREPISOS Y LOSAS

- Distribución de las cargas.
- Condiciones de borde y apoyos.
- Losas armadas en una dirección.
- Losas armadas en dos direcciones.
- Losas con mallas de acero.
- Teoría exacta de las placas y métodos aproximados.
- Losas continuas en una y dos direcciones.
- Método del damero.
- Distribución de momentos.
- Verificación del corte en losas.
- Losas macizas y alivianadas.
- Losas nervuradas y casetonadas.
- Losas pretensadas y semiprefabricadas.
- Losas pretensadas y prefabricadas.

UNIDAD XII: FISURACION

- Proceso de formación de fisuras.
- Distancia entre fisuras y ancho de fisuras.
- Fisuras en tracción, flexión, corte y torsión.
- Influencia de la fluencia y de la retracción.
- Limitaciones reglamentarias.
- Capacidad de utilización y capacidad resistente.

UNIDAD XIII: DEFORMACIONES

Curvatura en función de la rigidez en Estado I y II.
Deformación por esfuerzos normales flexión, corte y torsión.
Alturas mínimas por deformación.



UNIDAD XIV: FUNDACIONES

- Interacción suelo estructura, tipos de suelos.
- Pilotines y vigas encadenados.
- Bases aisladas y continuas centradas. Flexibles y rígidas.
- Bases aisladas excéntricas.
- Bases combinadas.
- Bases con vigas o tensores.

UNIDAD XV: ESCALERAS

- Clasificación.
- Cargas y solicitaciones.
- Formas de apoyo. Secciones transversales. Alturas de cálculo.
- Escaleras cruzadas.
- Rigidez flexional de los apoyos.
- Escaleras de ida y vuelta.
- Detalles constructivos.

UNIDAD XVI: TANQUES Y CISTERNAS

- Clasificación de tanques y cisternas.
- Cargas.
- Tanques armados en planos horizontales.
- Tanques armados en planos verticales.
- Tanques armados en más de una dirección.
- Tanques con paredes intermedias.
- Compensación de momentos en aristas.
- Detalles constructivos.

UNIDAD XVII: ENCOFRADOS

- Diseño de los encofrados.
- Tipos de materiales a utilizar.
- Solicitaciones, cálculo y dimensionado.
- Puntales; cálculo y dimensionado.
- Deformaciones.

UNIDAD XVIII: DETALLES DE INGENIERIA

- Representación en planta de las estructuras de edificios.
- Detalles de armaduras de vigas, losas, columnas y bases.
- Empalmes.
- Planillas de cálculos.
- Planillas de doblados de hierros y cómputos métricos.
- Detalles y representación de encofrados.

3. BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Estructuras de Hormigón Armado – Tomo 1 – Fritz Leonhardt – Editorial El Ateneo
- Bases para el armado de estructuras de Hormigón Armado – Tomo 3 – Fritz Leonhardt – Editorial El Ateneo
- Introducción a las estructuras – Jorge Bernal
- Vigas de hormigón armado – Jorge Bernal
- Losas de hormigón armado – Jorge Bernal
- Columnas de hormigón armado – Jorge Bernal
- Bases de hormigón armado – Jorge Bernal

3.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cálculo límite de vigas y estructuras apuntadas de hormigón armado – Alberto H. Puppo – Editorial del Instituto del Cemento Portland Argentino



- ❑ Intuición y razonamiento en el diseño estructural – Daniel Moisset de Espanés
- ❑ Hormigón Armado y Hormigón Pretensado – Hubert Rusch – Editorial CECSA
- ❑ Razón y ser de los tipos estructurales – Eduardo Torroja – Editorial I.E.T.c.c.
- ❑ Estructuras para Arquitectos – Mario Salvadori y Robert Heller – Editorial CP67
- ❑ Introducción a las estructuras para arquitectura e ingeniería – A.J.Francis – Editorial Limusa
- ❑ Apuntes de clases

4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La asignatura se dictará aplicando diferentes estrategias de enseñanza y recursos didácticos, a los efectos de lograr los objetivos propuestos.

- a) Clases expositivas: con el objeto de transmitir información, conocimientos lógicamente estructurados, y experiencias personales. Las clases son expuestas, en ocasiones, por medios visuales, como retroproyector, para posibilitar una disminución del tiempo de dictado de los temas, y lograr agilidad, lo que induce a una mayor atención por parte de los alumnos.
- b) Exposición dialogada: con uso de preguntas y respuestas como medio de brindar información, intercambiar puntos de vista y verificar lo aprendido.
- c) Aulas-taller: en este caso se induce a los alumnos a buscar datos y soluciones, para la resolución individual de ejercicios, con intercambio y explicación de resultados, siempre con la guía y orientación de un docente, con el objeto de obtener una fijación del aprendizaje.
- d) Elaboración de proyectos: a los efectos de realizar una síntesis e integración de conocimientos, y de enfrentar a los alumnos con una situación real de experiencia práctica.
- e) Visitas de obra: con el objeto de que el alumno tome contacto con una situación real, que le permita observar la materialización y puesta en práctica de los conceptos o aprendidos en clase.

5. EVALUACIÓN

La materia será cursada de manera tal que al finalizar el período de dictado y al aprobar las evaluaciones, se pueda acceder a la condición de Alumno Regular o Alumno Promovido.

Los elementos que se tendrán en cuenta para la calificación del alumno serán los siguientes:

- Carpeta de diseño y cálculo de un edificio en altura.
- Cuatro exámenes parciales teórico-prácticos.
- Un examen parcial recuperatorio.
- Asistencia a clase.

CONDICION DE ALUMNO REGULAR:

- Asistencia al 80% de las clases.
- Aprobar el diseño y cálculo del edificio.
- Aprobar tres (3) exámenes parciales, teórico-prácticos, con puntaje igual o mayor a 60 sobre 100.

CONDICION DE ALUMNO PROMOVIDO:

- Tener aprobadas las materias correlativas al inicio de clases.
- Asistencia al 80% de las clases.
- Aprobar el diseño y cálculo del edificio.
- Aprobar cuatro (4) exámenes parciales, teórico-prácticos, con puntaje igual o mayor a 80 sobre 100.
- La condición de promoción se perderá por obtener el alguno de los parciales un puntaje inferior a 50.

CONDICION DE ALUMNO LIBRE:

Se considerará alumno libre a aquel que no cumpla con los condiciones mínimas requeridas para ser alumno regular.