



## I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CURSO</b>	:	Comportamiento y Diseño en Concreto
<b>CÓDIGO</b>	:	IP103
<b>CICLO</b>	:	202301
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	:	<b>Arana Vasquez, Victor Ernesto</b> <b>Bendezu Romero, Lenin Miguel</b>
<b>CRÉDITOS</b>	:	5
<b>SEMANAS</b>	:	10
<b>HORAS</b>	:	10 H (Teoría) Semanal
<b>ÁREA O CARRERA</b>	:	Ingeniería Civil Epe

## II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

## III. INTRODUCCIÓN

Descripción:

Curso de especialidad en la carrera de Ingeniería Civil, de carácter teórico-práctico, dirigido a los estudiantes del Noveno nivel. Teniendo en cuenta la importancia de la utilización de estructuras de concreto armado en la ingeniería civil moderna, se desarrolla el diseño de dichos elementos estructurales de concreto armado sometidos a diferentes solicitaciones y basados en las normas de construcción oficiales vigentes.

Propósito:

El curso tiene como propósito el diseño de sistemas, procesos o componentes satisfaciendo los requerimientos deseados y considerando las restricciones reales existentes tales como económicas, sociales, ambientales, políticas, éticas, de seguridad y salud, de producción y de sustentabilidad de las estructuras de concreto armado. El curso busca desarrollar la competencia general de Pensamiento Innovador a nivel de logro 2 y la competencia específica 2 de ABET: Diseño en Ingeniería a nivel de logro 2. Cuenta con el prerrequisito de Análisis Estructural

## IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso, el estudiante diseña elementos estructurales de concreto armado sometidos a diferentes condiciones y tipos de solicitaciones teniendo en cuenta el comportamiento conjunto del concreto y el acero de refuerzo.

Competencia 1: Pensamiento innovador

Nivel del logro: 2

Definición: Capacidad para detectar necesidades y oportunidades para generar proyectos o propuestas innovadoras, viables y rentables. Planifica y toma decisiones eficientes orientadas al objetivo del proyecto.

Competencia 2: ABET 2 - Diseño de Ingeniería, Nivel 2

Definición: Aplica el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como los factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

Empleando estándares o normas técnicas, principios y buenas prácticas de diseño propios de la profesión. Aplica criterios de diseño para la implementación del producto. Conoce metodologías formales para validar el diseño de la solución en ingeniería. Conoce metodologías (herramientas, marcos de trabajo, normas, regulaciones) formales para la validación que el diseño considerando aspectos salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicas.

## V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD N°: 1 PROPIEDADES DEL CONCRETO Y ACERO</b>
<b>LOGRO</b> COMPETENCIAS: Diseño y proceso de sistemas.  LOGRO DE LA UNIDAD: Al finalizar la Unidad, el estudiante aplica el comportamiento del concreto armado, así como el Diseño por resistencia y servicio de elementos de concreto armado.
<b>TEMARIO</b> Propiedades del concreto y del acero. Cambios volumétricos en el concreto: Flujo plástico y contracción. Relaciones esfuerzo deformación para el concreto y el acero. Confinamiento del concreto por el refuerzo. Diseño por resistencia y servicio. Consideraciones sobre resistencia de los miembros: Resistencia ideal, confiable y probable. Factores de mayoración y reducción de capacidad.  Actividades de Aprendizaje: Desarrollo de las propiedades de los principales elementos del concreto armado. Investigación del comportamiento de los elementos en forma individual y en conjunto. Desarrollo de los criterios de diseño en concreto armado.  Evidencias de aprendizaje: PC1  Bibliografía: FANELLA, David Anthony (2011) Reinforced concrete structures: analysis and design. New York: McGraw Hill (624.18341 FANE). GONZALES CUEVAS, Oscar M. (2005) Aspectos fundamentales del concreto reforzado. México. DF. Limusa.  <b>HORA(S) / SEMANA(S)</b> Semanas 01 y 02

<b>UNIDAD N°: 2 DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXIÓN</b>

**LOGRO**

COMPETENCIAS: Pensamiento innovador.

LOGRO DE LA UNIDAD: Al finalizar la Unidad, el estudiante diseña elementos sometidos a flexión a partir de 2 distintos métodos, condiciones de servicio y las normativas existentes para determinados casos.

**TEMARIO**

Suposiciones básicas de la teoría de resistencia a la flexión. Flexión simple: Métodos elástico y rotura.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo de las hipótesis para el diseño para una sección rectangular de concreto armado en flexión simple. Lectura de la Norma E060 Cap.8 y 9.

Secciones doblemente armadas. Diseño de secciones T.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo de los alcances y limitaciones del concreto armado para un diseño dúctil. Desarrollo del diseño de vigas T de acuerdo a las recomendaciones de la Norma E060.

Condiciones de servicio: fisuración y control de deflexiones.

Actividades de Aprendizaje: Verificación del control en servicio, limitaciones. Aplicar el diseño por flexión en el diseño de losas armadas en una dirección.

Relaciones momento curvatura. Ductilidad de secciones de viga de concreto no confinado y confinado. Diseño de losas en una dirección.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo del diseño de losas armadas en una dirección, de acuerdo a las recomendaciones de la Norma E060.

Evidencias de aprendizaje: PC1 y Ejercicios de verificación

Bibliografía:

Norma E060.

HARMSSEN, Teodoro E. (2005) Diseño de estructuras de concreto armado. Lima: PUCP, Fondo Editorial. (624.18341 HARM 2005).

GONZALES CUEVAS, Oscar M. (2005) Aspectos fundamentales del concreto reforzado. México. DF. Limusa.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 03 y 04

**UNIDAD N°: 3 DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXOCOMPRESIÓN****LOGRO**

COMPETENCIAS: Pensamiento innovador.

LOGRO DE LA UNIDAD: Al finalizar la Unidad, el estudiante diseña elementos sometidos a flexo-compresión, basándose en los diagramas de interacción en columnas cortas, esbeltez, normativas relacionadas con el fenómeno de flexo compresión.

**TEMARIO**

Columnas cortas cargadas axialmente: Compresión y tracción simple. Columnas cortas cargadas excéntricamente con flexión uniaxial. Diagrama de interacción uniaxial en columnas cortas.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo de los conceptos: columna corta y columna esbelta. Desarrollo del concepto excentricidad en un elemento sujeto a carga axial.

Columnas cortas cargadas excéntricamente con flexión biaxial. Diagrama de interacción biaxial en columnas cortas.

Actividades de Aprendizaje: Reconocimiento del efecto biaxial en una columna. Desarrollo del diagrama de interacción unidireccional

Evidencias de aprendizaje: PC2

Efectos de esbeltez.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo del efecto de esbeltez y los coeficientes para el análisis de 2do orden.

Introducción a momentos de 2do orden. Momentos de 2do orden y factores de amplificación.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo del diseño en flexo compresión con verificación biaxial.

Bibliografía:

Norma E060.

MCCORMAC, Jack C. Brown, Russell (2014) Design of reinforced concrete. Hoboken, New Jersey: Wiley. (624.18341 MCCO/D).

GONZALES CUEVAS, Oscar M. (2005) Aspectos fundamentales del concreto reforzado. México. DF. Limusa.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 05 y 06

#### **UNIDAD N°: 4 DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CORTANTE Y TORSION**

##### **LOGRO**

COMPETENCIAS: Pensamiento innovador.

LOGRO DE LA UNIDAD: Al finalizar la Unidad, el estudiante aplica el diseño vigas y columnas sometidos a cortante y torsión, relacionando con las recomendaciones de la Norma E060.

##### **TEMARIO**

Mecanismos de resistencia a corte en vigas de concreto reforzado con o sin refuerzo en el alma. La interacción flexión cortante. Método Puntal tirante. Interacción flexión cortante y cargas axiales. Corte por fricción.

Actividades de Aprendizaje: Reconocimiento y desarrollo de los esfuerzos por tracción diagonal en vigas y columnas. Desarrollo del aporte del concreto y del acero en el diseño por corte. Reconocimiento de las zonas de confinamiento en una viga y en una columna de acuerdo a la norma E060.

Introducción al diseño sísmico de columnas y vigas sometidas a cortante. Diseño sísmico de columnas y vigas sometidas a cortante.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo de los criterios de comparación para la distribución de los estribos dentro y fuera de la zona de confinamiento.

Evidencias de aprendizaje: PC3

Torsión: equilibrio y compatibilidad de deformaciones.

Evidencias de aprendizaje: EB1 y DD1

Bibliografía:

Norma E060.

HARMSEN, Teodoro E. (2005) Diseño de estructuras de concreto armado. Lima: PUCP, Fondo Editorial. (624.18341 HARM 2005).

GONZALES CUEVAS, Oscar M. (2005) Aspectos fundamentales del concreto reforzado. México. DF. Limusa.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semana 07

## **UNIDAD N°: 5 EL ARTE DE DETALLAR**

### **LOGRO**

COMPETENCIAS: Diseño y proceso de sistemas.

LOGRO DE LA UNIDAD: Al finalizar la Unidad, el estudiante detalla diferentes elementos de concreto armado de manera que cumpla con los requisitos de la Norma E060. Aplica el comportamiento del concreto simple.

### **TEMARIO**

Adherencia y anclaje: Empalmes del refuerzo: Por traslape, mecánicos y soldadura. Detallado del armado en losas, vigas y columnas.

Actividades de Aprendizaje: Desarrollo y gráfico de la distribución del acero requerido para los diseño en: flexión simple, flexo-compresión y diseño por corte.

Detalle del armado en los encuentros de viga-viga, viga-columna y estribos. Concreto simple.

Actividades de Aprendizaje: Revisión de las recomendaciones de la norma E060 en la distribución del acero. Desarrolla criterios de diseño en concreto simple.

Evidencias de aprendizaje: EB1 y DD1

Bibliografía:

Norma E060.

GONZALES CUEVAS, Oscar M. (2005) Aspectos fundamentales del concreto reforzado. México. DF. Limusa.

**HORA(S) / SEMANA(S)**

Semanas 08, 09 y 10

## **VI. METODOLOGÍA**

El Modelo Educativo de la UPC asegura una formación integral, que tiene como pilar el desarrollo de competencias, las que se promueven a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante cumple un rol activo en su aprendizaje, construyéndolo a partir de la reflexión crítica, análisis, discusión, evaluación, exposición e interacción con sus pares, y conectándolo con sus experiencias y conocimientos previos. Por ello, cada sesión está diseñada para ofrecer al estudiante diversas maneras de apropiarse y poner en

práctica el nuevo conocimiento en contextos reales o simulados, reconociendo la importancia que esto tiene para su éxito profesional.

El curso es de orden teórico - práctico y se basa en una metodología activa en donde el docente construye el aprendizaje conjuntamente con los estudiantes a través del reconocimiento de los fundamentos de la ingeniería, siendo la Norma E060 requisito de aplicación técnico.

El curso combina sesiones sincrónicas (presenciales o virtuales) de 06 horas teóricas, con sesiones virtuales de trabajo autónomo y colaborativo apoyadas con el uso de tecnologías de 03 horas desde la semana 02 hasta la semana 07 y de 04 horas en la semana 08. Primero, se desarrollará un marco teórico, en el cual se presentarán los fundamentos teóricos del diseño en concreto armado y, luego, se desarrollará un marco práctico en el cual se desarrollarán casos de diseño de modo tal que el estudiante adquiera la competencia de diseño, todo dentro del marco normativo de la E060. El estudiante deberá dedicar al menos tres horas para la lectura y desarrollo de las actividades complementarias a la semana fuera del horario de clases. Así mismo, los alumnos que se matriculen en las secciones virtuales deberán tener encendida su cámara, por lo menos para su participación de manera obligatoria.

Para garantizar el logro del curso y los logros de cada sesión, los alumnos serán evaluados de manera individual mediante dos prácticas calificadas y un examen final; también serán evaluados en grupo conformados por cuatro estudiantes en una evaluación de desempeño. La evaluación de desempeño (DD1) constará de la aplicación del diseño de los elementos estructurales desarrollados en clase sobre la base de un proyecto específico aprobado por el docente y la presentación del DD1 será escalonada. La evaluación de desempeño será evaluada en la semana 9 a través de una Rúbrica y una exposición, la cual será la evidencia del cumplimiento del logro general del curso.

## VII. EVALUACIÓN

### FÓRMULA

$$10\% (PC1) + 25\% (PC2) + 10\% (PC3) + 25\% (EB1) + 30\% (DD1)$$

TIPO DE NOTA	PESO %
PC - PRÁCTICAS PC	10
PC - PRÁCTICAS PC	25
PC - PRÁCTICAS PC	10
DD - EVAL. DE DESEMPEÑO	30
EB - EVALUACIÓN FINAL	25

## VIII. CRONOGRAMA

Módulo Regular

TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN NOTA	NÚM. DE PRUEBA	FECHA	OBSERVACIÓN	RECUPERABLE
PC	PRÁCTICAS PC	1	Semana 03	EVALUACIÓN INDIVIDUAL	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	2	Semana 05	EVALUACIÓN INDIVIDUAL	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	3	Semana 08	EVALUACIÓN INDIVIDUAL	SÍ
DD	EVAL. DE DESEMPEÑO	1	Semana 09	EVALUACIÓN GRUPAL	NO
EB	EVALUACIÓN FINAL	1	Semana 10	EVALUACIÓN INDIVIDUAL	SÍ

## **IX. BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO**

[https://upc.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/951119690003391?institute=51UPC\\_INST&auth=LOCAL](https://upc.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/951119690003391?institute=51UPC_INST&auth=LOCAL)

## **ANEXO**

En este anexo, se encuentran los reglamentos que todo alumno está obligado a leer y a cumplir en su rol de estudiante universitario en la UPC.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA DE ALUMNOS :

<https://sica.upc.edu.pe/categoria/reglamentos-upc/sica-reg-26-reglamento-de-disciplina-de-alumnos>

REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN E INTERVENCIÓN EN CASOS DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL- UPC:

<https://sica.upc.edu.pe/categoria/normalizacion/sica-reg-31-reglamento-para-la-prevencion-e-intervencion-en-casos-de-hostiga>