

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESTRUCTURAS 1
SÍLABO 2022-2

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del curso	:	Estructuras 1
Código del curso	:	CIV 204
Semestre	:	2022-2
Número de créditos	:	3.0
Profesores del curso	:	Ing. Criss Zanelli F. (criss.zanelli@pucp.edu.pe) Ing. Mauricio Gonzales P. (emgonzales@pucp.edu.pe)
Horas de teoría	:	2 horas semanales
Horas de práctica	:	2 horas semanales
Requisitos	:	CIV 101 Introducción a las Estructuras

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudian criterios y procedimientos básicos para diseños aproximados en madera, acero y concreto armado. De esta manera, el alumno logra comprender el comportamiento de diferentes sistemas y elementos estructurales, y es capaz de estimar dimensiones de elementos sometidos a compresión, tracción y flexión.

Se revisa inicialmente la definición, clasificación y determinación de cargas sobre los elementos. Se repasan luego las bases del diseño estructural, lo cual involucra el cálculo de fuerzas internas, esfuerzos y deflexiones. Se estudian criterios normativos de diseño para a) entablados, viguetas, vigas y columnas de madera, b) arriostres, armaduras, vigas y columnas de acero, y c) zapatas de concreto armado. Finalmente, se aplican los conceptos estudiados y se elaboran herramientas computacionales para optimizar el diseño de elementos.

ALCANCES

El curso se basa en conceptos básicos de la ingeniería estructural aplicables en la concepción del espacio arquitectónico. La relevancia de la exactitud numérica se reduce con el fin de brindar mayor consolidación en los aspectos teóricos y aplicación práctica de diseño. La aplicación de estructuración en edificaciones será de carácter introductorio, siendo el siguiente curso, Estructuras 2, el que profundice el tema.

OBJETIVOS

Objetivo general:

El curso tiene el objetivo general de aplicar los conceptos de estática y de la mecánica y comportamiento de los materiales en el diseño de elementos simples sometidos a tracción, compresión y flexión.

Objetivos por unidad:

Al concluir cada unidad del curso, los alumnos serán capaces de:

Unidad 01: INTRODUCCIÓN

Reconocer los objetivos de la ingeniería estructural y del curso, reconocer su importancia en el aspecto conceptual y en el aspecto práctico.

Unidad 02: DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DE CARGAS

Identificar la trayectoria de las cargas desde cada punto de aplicación hasta los apoyos de la estructura. Además, comprender la tipología y clasificación de las cargas, reconociendo cargas mínimas reglamentarias. Finalmente, podrá realizar un tentativo medido de cargas para diferentes elementos de una estructura y deducir valores aproximados para la carga sometida sobre estos elementos.

Unidad 03: BASES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

Identificar y comprender los requerimientos básicos dentro de la ingeniería estructural, tanto en el contexto probabilístico como el determinístico, y aplicarlos en el proceso de diseño de elementos de diferentes materiales sometidos a diferentes fuerzas internas. Se revisan las herramientas de los cursos previos que serán aplicados en el diseño estructural.

Unidad 04: DISEÑO EN MADERA

Determinar las dimensiones adecuadas para entablados, viguetas, vigas y columnas de madera empleando como sustento la Norma Técnica E.010, del Reglamento Nacional de Edificaciones. Asimismo, los cálculos serán automatizados en hojas de cálculo con el fin de crear una herramienta que permita agilizar el diseño.

Unidad 05: DISEÑO EN ACERO

Seleccionar el perfil de acero bajo criterios de optimización de material y económica para cumplir con los requerimientos de viguetas, vigas, columnas, arriostres o elementos en armaduras. Para ello se empleará el Manual de Construcción de AISC (*American Institute of Steel Construction*).

Unidad 06: DISEÑO EN CONCRETO ARMADO

Determinar las dimensiones en planta y el peralte de zapatas de concreto armado de tal manera que no se sobrepase el esfuerzo admisible del terreno. Además, podrá comprender las condiciones que limitan la cimentación, como presencia de suelo orgánico, licuefacción, arcillas expansivas, presencia de nivel freático superficial, etc.

CONTENIDO

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
Unidad 01: <u>INTRODUCCIÓN</u>		
Definición y objetivos de la Ingeniería Estructural y del curso. Aspectos más relevantes en un proyecto, desde el punto de vista arquitectónico y estructural.	Discusión acerca de las diferencias entre ciencia e ingeniería, y los aspectos a tomar en cuenta en un proyecto.	Disciplina, respeto y puntualidad. Participación en las discusiones de la clase.
Unidad 02: <u>DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DE CARGAS</u>		
Tipos, trayectoria y metrado de cargas sobre elementos estructurales. Valores mínimos reglamentarios.	Analizar y cuantificar las cargas presentes en el uso de una estructura.	Discernir y lograr razonamiento de resultados numéricos.
Unidad 03: <u>BASES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL</u>		
Exposición de los requerimientos básicos dentro de la ingeniería estructural. Aplicar conceptos teóricos en procesos de diseño.	Comprender el procedimiento de metrado, análisis y diseño en diferentes materiales.	Comprensión y proximidad con la ingeniería estructural, más allá de las matemáticas.
Unidad 04: <u>DISEÑO EN MADERA</u>		
Aplicar conceptos de flexión, esfuerzos admisibles, deflexiones y pandeo en el diseño en madera.	Seguir un proceso lógico y analítico para alcanzar las verificaciones del diseño en madera.	Razonamiento y sensibilidad del dimensionamiento de elementos de madera.
Unidad 05: <u>DISEÑO EN ACERO</u>		
Aplicar conceptos de flexión, plastificación, pandeo y optimización de material en la selección de perfiles de acero.	Seguir un proceso lógico y analítico para alcanzar la definición de perfiles.	Búsqueda de optimización de secciones mediante la reducción de peso sin afectar la resistencia ni rigidez.
Unidad 06: <u>DISEÑO EN CONCRETO ARMADO</u>		
Aplicar conceptos de flexión, cortante (punzonamiento) y esfuerzos admisibles para el dimensionamiento de zapatas de concreto armado.	Seguir un proceso lógico y analítico para definir una correcta cimentación.	Concientización sobre las limitaciones del suelo en la determinación de la cimentación.

METODOLOGÍA

La metodología de clase será expositiva en aula, revisando los conceptos mediante diapositivas y casos reales. A esto se le complementa la dinámica de prácticas, en los cuales se crea un espacio donde se muestra los aspectos más relevantes de la teoría y su aplicación. Durante todo el ciclo, los alumnos, formando grupos, tendrán la oportunidad de aplicar los temas vistos en el curso en un caso real.

En el curso es indispensable la disciplina y el respeto del alumno, dentro y fuera de clases y prácticas. Todas las prácticas calificadas tendrán indicaciones en el encabezado del documento, las cuales deberán ser acatadas por el alumno. **NO HAY TOLERANCIA AL PLAGIO.** Cualquier acto que vaya en contra de lo anterior será motivo de amonestación.

La asistencia podrá ser considerada en la nota del alumno. Se permitirá el ingreso de alumnos hasta 30 minutos luego de comenzar cada clase teórica y de la hora programada de cada práctica. Los alumnos de cada horario de práctica deberán asistir a su correspondiente horario.

CRONOGRAMA

SEMANA	FECHA	CONTENIDO	PRÁCTICA
Unidad 01: INTRODUCCIÓN			
1	17/08 19/08	Introducción al curso y lectura del sílabo.	Repaso. Resolución de estructuras y cálculo de esfuerzos y deflexiones.
Unidad 02: DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DE CARGAS			
2	24/08 26/08	Clasificación de cargas. Condiciones de carga. Combinaciones de carga.	Metrado de cargas para entablado, vigas y columnas en estruct. de madera.
3	31/08 02/09	Metrado de cargas para vigas y columnas en estructuras de concreto.	Metrado de cargas para viguetas, vigas y columnas en estructuras de acero.
Unidad 03: BASES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL			
4	07/09 09/09	Condición de servicio y condición última. Estados límite.	Resistencia, rigidez y ductilidad. Filosofía de diseño. Idealización.
5	14/09 16/09	Diagramas de fuerzas internas. Cálculo de esfuerzos normales.	Deflexiones. Pandeo de columnas y pandeo lateral torsional.
Unidad 04: DISEÑO EN MADERA			
6	21/09 23/09	Clasificación. Propiedades mecánicas. Diseño de entablados, viguetas y vigas.	Ejemplos de diseño de entablados y viguetas.
7	28/09 30/09	Ejemplos de diseño de vigas.	P1: Práctica calificada de diseño de elementos de techo de madera.
8	05/10 07/10	Diseño de columna y armaduras de madera.	Ejemplos de diseño de elementos sometidos a fuerza axial.
9	12/10	EXAMEN PARCIAL	
Unidad 05: DISEÑO EN ACERO			
10	19/10 21/10	Calidades de acero estructural. Diseño de viguetas y vigas.	Ejemplos de diseño de viguetas y vigas.
11	26/10 28/10	Diseño de armaduras de acero estructural.	Diseño de columnas y arriostres de acero estructural.
12	02/11 04/11	Ejemplos de diseño de columnas y arriostres de acero estructural.	P2: Práctica calificada de diseño en acero estructural.
Unidad 06: DISEÑO EN CONCRETO ARMADO			
13	09/11 11/11	Concreto de diferentes resistencias. Diseño de zapatas de concreto armado.	Ejemplos de diseño de zapatas de concreto armado.
14	16/11 18/11	Ejemplos de diseño de zapatas de concreto armado.	P3: Práctica calificada de diseño de zapatas de concreto armado.
15	23/11 25/11	Atención a consultas y revisión de avances de trabajos semestrales	Limitaciones del suelo en la determinación de la cimentación.
16	30/11	EXAMEN FINAL	

EVALUACIÓN

La nota final se obtendrá mediante un promedio ponderado de los talleres, del trabajo semestral y de los exámenes, considerando los siguientes pesos.

$$NF = 0.20 PA + 0.20 TS + 0.30 EX1 + 0.30 EX2$$

Dónde:	NF	:	Nota final del curso.
	PA	:	Promedio de las tres (03) prácticas calificadas.
	TS	:	Nota del trabajo semestral
	EX1	:	Nota del primer examen.
	EX2	:	Nota del segundo examen.

BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía de consulta obligatoria.

1. Allen, E.; Iano, J. (2014) ***Fundamentals of Building Construction. Materials and Methods.*** Sexta edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
2. Mainstone, R. (2001) ***Developments in structural form.*** Routledge
3. RNE (2007) ***Reglamento Nacional de Edificaciones.*** Lima.
4. Andrade de Mattos, L. (2006) ***Estructuras de acero conceptos, técnicas y lenguaje.*** Zigurate Editora
5. AISC (2011) ***Steel Construction Manual.*** 14th Edition. Chicago, IL.

Bibliografía complementaria:

6. Silver, P., McLean, W.; Evans, P. (2013) ***Structural Engineering for Architects: A Handbook.*** Laurence King Publishing Limited
7. MacDonald, A. (1998) ***Structural Design for Architecture.*** Reed Educational and Professional Publishing Ltd
8. Onouye, B.; Kane, K. (2007) ***Statics and strength of materials for architecture and building construction***
9. Morgolius, I. (2002) ***Architects + engineers = structures***
10. Salvadori, M.; Heller, R. (2005) ***Estructuras para arquitectos***
11. Salvadori, M. (1990) ***The art of construction: projects and principles for beginning engineers and architects***