

## NOMBRE DEL CURSO

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Curso	: ESTRUCTURAS 2	Código	: 1ARC03
Ciclo	: 6	Semestre	: 2023-1
Profesor	: MOYANO ROSTWOROWSKI, GABRIEL	Horario	: Teóricas: Martes 2pm- 5pm Prácticas Viernes 11am- 1pm
Créditos	: 04	N° de horas teóricas	: 3
		N° de horas prácticas	: 2
Área curricular	: TÉCNICA	Requisitos	: ESTRUCTURAS 1

### II. SUMILLA

Es un curso teórico-práctico que estudia 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. La estructura del curso consta de 5 temas: determinación de cargas, diseño estructural, diseño en madera, diseño en acero, diseño en concreto armado. El curso aporta a la competencia de egreso: Integración de la técnica en la práctica arquitectónica.

### III. COMPETENCIAS ASOCIADAS AL CURSO

C4: Integración de la técnica en la práctica arquitectónica: Integra en su práctica conocimientos técnicos, las propiedades físicas, mecánicas, numéricas, estructurales y medioambientales de la materia. Para ello, utiliza la experimentación material y un enfoque científico-técnico para entender de forma multidisciplinar el impacto de la fabricación del entorno construido en el Perú y en el mundo.

C8: Compromiso ético: Demuestra un compromiso ético frente a la disciplina y en todos los ámbitos del ejercicio de la profesión del arquitecto.

#### IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Implementa los principios básicos de análisis estructural de una manera metódica que propicie la comprensión del comportamiento de estructuras simples como vigas, columnas, pórticos, arriostrados, sistemas de losas, etc.
- Interpreta reglas y procedimientos para asegurar que una estructura cumpla con las exigencias de seguridad y de servicio, frente a las acciones previstas durante su vida útil.
- Estima cargas de uso, tales como muertas, vivas y viento, siguiendo los procedimientos establecidos por el reglamento nacional de edificaciones y la práctica de ingeniería.
- Predice el comportamiento de diferentes tipos de secciones y materiales para poder estructurar de manera eficiente y económica un proyecto
- Diseña elementos estructurales de madera, acero y concreto, utilizando ratios de predimensionamiento, tablas y métodos simplificados de diseño

#### V. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso se compone de clases teóricas y prácticas. Las clases teóricas se centran en el desarrollo de conceptos y procedimientos de análisis y diseño estructural, los cuales serán reforzados en las clases prácticas. La primera mitad del curso se centrará en la determinación de cargas y esfuerzos en estructuras simples. En la segunda mitad del curso se aplicarán estos conocimientos para el predimensionamiento y diseño de miembros con diferentes solicitaciones por medio de fórmulas, tablas y métodos simplificados.

#### VI. CONTENIDOS

##### 1.- UNIDAD 1: Estática

- Fuerzas y momentos
- Descomposición vectorial
- Sistemas equivalentes de fuerzas
- Fuerzas internas y externas

##### 2.- UNIDAD 2: Análisis estructural

- Equilibrio del sólido rígido
- Análisis de tijerales
- Análisis de vigas
- Pandeo
- Relación esfuerzo-deformación

##### 3.- UNIDAD 3: Cargas

- Tipos de cargas
- Valores normativos
- Metrado de cargas

##### 4.- UNIDAD 4: Propiedades de materiales

- Acero
- Madera
- Concreto

##### 5.- UNIDAD 5: Diseño estructural

- Filosofías de diseño ASD y LRFD
- Estados límites

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – ESTRUCTURAS II
--	---

- Elementos en tracción
- Elementos en compresión
- Elementos con solicitaciones a flexión
- Elementos con solicitaciones a cortante
- Solicitaciones combinadas: Flexocompresión y flexotracción.

## VII. METODOLOGÍA

La metodología de las clases teóricas será expositiva en el aula mediante diapositivas, donde se explicarán los conceptos teóricos. También se desarrollarán ejercicios y problemas basados en estructuras reales para entender los diferentes conceptos estructurales. Para reforzar estos conceptos, ejercicios de similar complejidad se desarrollarán en las prácticas individuales en clase con ayuda de los jefes de práctica. Prácticas teórico-prácticas serán desarrolladas de manera grupal, en las que se realizarán ejercicios de mayor complejidad, y fabricación y ensayo de elementos estructurales.

## VIII. EVALUACIÓN

### a. Sistema de evaluación

Rubro de evaluación*	Peso sobre la nota final del curso	Descripción
Prácticas Individuales	20%	8 prácticas individuales, que consisten en ejercicios de cálculo sencillos que se desarrollarán con ayuda de los jefes de práctica
Prácticas grupales	20%	3 prácticas grupales, que consisten en fabricación y ensayo de elementos estructurales, y ejercicios prácticos de mayor complejidad.
Evaluación parcial	25%	Evaluación individual escrita.
Evaluación final	35%	Evaluación individual escrita.

### b. Fórmula de evaluación

$$\text{Prácticas individuales} = (PI01 + PI02 + PI03 + PI04 + PI05 + PI06 + PI07 + PI08) / 8$$

$$\text{Prácticas grupales} = (PG01 + PG02 + PG03) / 3$$

$$\text{Evaluación parcial} = EP$$

$$\text{Evaluación final} = EF$$

$$\text{Nota final del curso} = PI \times 0.2 + PG \times 0.2 + EP \times 0.25 + EF \times 0.35$$

### c. Consideraciones

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Contenido temático	Actividades/tareas de evaluación
<b>Unidad 1: Estática</b>		
<b>1</b>	Fuerzas y momentos Descomposición vectorial Fuerzas internas y externas	Práctica individual 1 Descomposición vectorial. Suma de fuerzas y momentos.
<b>2</b>	Sistemas equivalentes de fuerzas Equilibrio del sólido rígido	Práctica individual 2 Sistemas equivalentes de fuerzas. Encontrar reacciones y fuerzas internas.
<b>Unidad 2: Análisis estructural</b>		
<b>3</b>	Análisis de tijerales Relaciones esfuerzo-deformación	Práctica individual 4 Determinación de fuerzas internas de tijerales. Cálculo de deformaciones.
<b>4</b>	Análisis de vigas	Práctica individual 3 Determinación de fuerzas internas de vigas isostáticas. Uso de tablas para análisis de vigas.
<b>Unidad 3: Cargas</b>		
<b>5</b>	Tipos de cargas Valores normativos	Práctica grupal 1 Metrado de un edificio: Determinación de

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

		cargas en losas.
<b>6</b>	Metrado de cargas	Práctica grupal 1 Metrado de un edificio: Cargas en vigas y columnas.
<b>Unidad 4: Materiales</b>		
<b>7</b>	Concreto Acero Madera	Práctica individual 5 Metrado de cargas y análisis de vigas y tijerales.
<b>Unidad 5: Diseño estructural</b>		
<b>8</b>	Filosofías de diseño ASD y LRFD Estados límites Elementos en tensión	Práctica grupal 2 Fabricación de tijerales de madera
<b>9</b>	<b>EXAMEN PARCIAL</b>	
<b>10</b>	Pandeo Elementos en compresión I	Práctica grupal 2 Fabricación y ensayo de tijerales de madera
<b>11</b>	Elementos en compresión II	Práctica individual 6 Predimensionamiento y diseño de elementos a compresión
<b>12</b>	Elementos con solicitaciones a flexión I	Práctica grupal 3 Fabricación de vigas de concreto armado
<b>13</b>	Elementos con solicitaciones a flexión II	Práctica individual 7 Predimensionamiento y diseño a flexión
<b>14</b>	Elementos con solicitaciones a cortante	Práctica grupal 3 Ensayo de vigas de concreto armado

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

<b>15</b>	Temas estructurales	Práctica individual 8 Planteamiento de soluciones estructurales
<b>16</b>	<b>EXAMEN FINAL</b>	

## X. REFERENCIAS

### a. Obligatorias

- SENCICO. (2006a). *NORMA E.020 CARGAS*. Gerencia de Investigación y Normalización del SENCICO.
- SENCICO. (2006b). *NORMA E.090 ESTRUCTURAS METÁLICAS*. Gerencia de Investigación y Normalización del SENCICO.
- SENCICO. (2009). *NORMA E.060 CONCRETO ARMADO*. Gerencia de Investigación y Normalización del SENCICO.
- SENCICO. (2014). *NORMA E.010 MADERA*. Gerencia de Investigación y Normalización del SENCICO.

### b. Complementarias

- American Institute of Steel Construction, & Aisc. (2011). *Steel Construction Manual* (14a ed.). American Insitute of Steel Construction.

- Ching, F. D. K. (2020). *Building construction illustrated, sixth edition* (6a ed.). John Wiley & Sons.
- Engel, H. (2001). *Sistemas de estructuras*. Editorial Gustavo Gili.
- McLean, W., Silver, P., & Evans, P. (2014). *Structural Engineering for Architects: A Handbook*. Laurence King Publishing.
- McMullin, P. W., & Price, J. S. (Eds.). (2016). *Introduction to Structures*. Routledge.
- Blanco, A. (1994). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Colegio de Ingenieros del Perú.

	Facultad XXXX Código– NOMBRE DEL CURSO
--	---

## XI. POLÍTICAS SOBRE EL PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se va a tomar en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando cualquier indicio de plagio con nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. La información está disponible en las siguientes direcciones electrónicas:

- ✓ <http://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/normasapa>
- ✓ [http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/04/29104934/06\\_-Porque-debemos-combatir-el-plagio1.pdf](http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/04/29104934/06_-Porque-debemos-combatir-el-plagio1.pdf)

## XII. ANEXOS DE DECLARACIÓN JURADA DE TRABAJOS GRUPALES (DE LAS DIRECTIVAS Y NORMAS APROBADAS EN CONSEJO UNIVERSITARIO DEL 7 DE ABRIL DEL 2010)

### DIRECTIVA Y NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS GRUPALES (Aprobado en sesión de Consejo Universitario del 7 de abril del 2010)

#### Sobre el trabajo grupal, conceptos previos

Se entiende por trabajo grupal<sup>1</sup> aquella estrategia de enseñanza-aprendizaje diseñada para que una tarea planteada sea emprendida por dos o más alumnos. El objetivo buscado con la tarea puede ser alcanzado de una manera más eficiente y enriquecedora gracias a la colaboración y el aporte de los distintos integrantes del grupo. En estos casos, se entiende que no es posible cumplir con el objetivo pedagógico propuesto recurriendo al trabajo de una sola persona o a la simple sumatoria de trabajos individuales.

Los objetivos que se busca alcanzar al plantear una tarea a ser resuelta por un equipo pueden diferir si los alumnos están o no preparados para trabajar en grupo. Cuando los integrantes del equipo tienen experiencia trabajando en grupo, los objetivos de aprendizaje están centrados, primero, en enriquecer el análisis del problema con las opiniones de los miembros del equipo y, en segundo lugar, en poder emprender una tarea cuya complejidad y estructura hacen muy difícil que pueda ser concluido de manera individual, en forma satisfactoria y en el tiempo designado. Es decir, con personas preparadas para trabajar en equipo, el trabajo grupal es una condición de la tarea y no un objetivo en sí mismo.

Por otro lado, cuando los alumnos no están habituados a trabajar en grupo, el objetivo del trabajo grupal será prepararlos para trabajar en equipo y desarrollar en ellos capacidades como la de planificar y diseñar estrategias en consenso, dividir el trabajo de forma adecuada, elaborar cronogramas específicos, intercambiar ideas e integrarlas en un trabajo final, entre otras. Además, permite reforzar actitudes de responsabilidad, empatía, puntualidad, respeto, solidaridad, ejercicio del pensamiento crítico, entre otros. Este objetivo es también muy importante debido a que la práctica de trabajar en grupo en la Universidad prepara a los alumnos para cuando tengan que desempeñarse en el mundo laboral colaborando con otros profesionales o en equipos.

Como puede verse, si los alumnos no tienen la preparación debida para trabajar en equipo y además el curso no está diseñado para formarlos para este tipo de encargo, el trabajo grupal pierde mucha de su potencialidad. En tal sentido, con alumnos no preparados o muy poco



	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

preparados, se debe considerar como objetivo del curso, en un primer momento, que ellos alcancen las habilidades para el trabajo en grupo. Una vez que este sea alcanzado, se puede plantear como objetivo subsiguiente la riqueza del análisis grupal y, además, el poder realizar tareas complejas de un trabajo que, en principio, no puede ser desarrollado de manera individual.

En el sentido de lo señalado, la inclusión de un trabajo grupal en un curso, cualquiera sea su denominación o nivel, debe obedecer a objetivos claramente establecidos en el sílabo y debe ser diseñado cuidadosamente atendiendo a los criterios pedagógicos arriba expuestos. De este modo, se evitarán casos, lamentablemente constatados, de trabajos grupales injustificados y carentes de seguimiento por parte del docente.

Por lo expuesto, el trabajo grupal debe ser promovido cuando permite obtener resultados superiores a los que serían alcanzados en un trabajo individual dada la naturaleza del curso y los plazos, las condiciones y las facilidades establecidas para este.

1 Nota: El término “trabajo grupal” se entiende equivalente a “trabajo en equipo y a cualquier otra forma de trabajo colaborativo entre estudiantes.

## TRABAJOS ESCRITOS GRUPALES

La presente directiva se aplica a la elaboración de trabajos escritos grupales de pregrado, posgrado y diplomaturas, que son desarrollados dentro o fuera del aula y que, eventualmente, podrían ser expuestos. Ello, sin perjuicio de que se entiende que los trabajos grupales son dinámicas colectivas que pueden tener una expresión oral, escrita o visual.

Para que un trabajo grupal sea eficaz debe estar diseñado apropiadamente, tarea que recae en el profesor del curso. En tal sentido, las unidades que impartan asignaturas en pregrado, posgrado y diplomaturas cuidarán de que se cumplan las siguientes normas:

1. La inclusión de uno o más trabajos escritos grupales como parte de un curso debe contar con la aprobación de la autoridad académica de la unidad a la que pertenece el curso o de quien éste designe antes del inicio del semestre académico o del Ciclo de Verano, según corresponda.
2. El diseño del trabajo grupal debe asegurar la participación de todos los integrantes del grupo, de forma tal que se garantice que, si uno o más de sus miembros no cumple con el trabajo asignado, entonces todo el equipo se verá afectado.
3. El producto de un trabajo colaborativo supone los aportes de cada uno de los integrantes, pero implica más que una simple yuxtaposición de partes elaboradas individualmente, pues requiere de una reflexión de conjunto que evite la construcción desarticulada de los diversos aportes individuales.
4. El profesor deberá contar con mecanismos que le permitan evaluar tanto el esfuerzo del equipo como la participación de cada integrante en la elaboración del trabajo grupal. Uno de estos mecanismos puede incluir la entrega de un documento escrito donde los integrantes del grupo especifiquen las funciones y la dedicación de cada uno de ellos, los detalles de la organización del proceso y la metodología de trabajo seguida por el grupo. La presente directiva incluye una propuesta de "Declaración de Trabajo Grupal".
5. Los trabajos grupales deben tener evaluaciones intermedias, previas a la entrega final, en las que se constate el trabajo de todos y cada uno de los miembros del grupo.
6. La ponderación que se asignará para la calificación final al aporte individual y al esfuerzo grupal debe responder a las características y al objetivo de este.
7. El profesor deberá indicar de manera explícita en el sílabo del curso si este tiene uno o más trabajos escritos grupales y el peso que tiene cada uno de estos trabajos en la nota final del curso, cuidando que no exceda de la ponderación de la evaluación individual.
8. En caso el curso cuente con uno o más trabajos escritos grupales, el profesor entregará dos documentos anexos al sílabo. En el primero de ellos constará el texto íntegro de la presente directiva. En el segundo, se señalará de forma explícita las características del trabajo o los trabajos escritos grupales a ser desarrollados durante el periodo académico. En este documento se deberá indicar:
  - a. la metodología involucrada en cada trabajo grupal.
  - b. el número de integrantes y se recomienda no más de cuatro.
  - c. los productos a entregar.
  - d. los cronogramas y plazos de las entregas parciales y del trabajo escrito final.
  - e. los criterios de evaluación, así como el peso relativo de las entregas parciales en la calificación del trabajo grupal.
  - f. el tipo de evaluación del trabajo grupal y, de ser el caso, el peso relativo del aporte individual y del esfuerzo grupal en la calificación final del trabajo.
  - g. el cronograma de asesorías, de ser el caso.
9. Como todo trabajo grupal implica un proceso colectivo de elaboración e intercambio intelectual, en caso de plagio o cualquier otra falta dirigida a distorsionar la objetividad de la evaluación académica, se establece que todos y cada uno de los integrantes del grupo asumen la responsabilidad sobre el íntegro de los avances y del trabajo final que serán presentados y, por tanto, tienen el mismo grado de responsabilidad.

	<p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> <p>1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b></p>
--	---

10. En aquellos casos en los que se juzgue pertinente, se podrá designar a un alumno como coordinador del grupo. El coordinador es el vocero del grupo y nexo con el profesor del curso.
11. La autoridad a la que hace mención el punto 1 de las presentes normas podrá dictar disposiciones especiales u otorgar excepciones cuando la naturaleza de la carrera o de la asignatura así lo exija.

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

<i>ANEXO</i>			
<b><i>Declaración de Trabajo Grupal</i></b>			
<i>Unidad académica:</i>	<b>Facultad de Ciencias Contables</b>	Semestre:	
<i>Nombre del Curso:</i>		Clave/Horario:	
<i>Nombre del profesor:</i>			
<i>Título del trabajo:</i>			
<i>Diseño/planificación del trabajo grupal (definir cronograma de trabajo, etc.)</i>			
<b><i>Funciones (compromiso) de cada integrante</i></b>		<b><i>Nombre, firma y fecha</i></b>	

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--

<i>Firma del profesor</i>		Fecha: ____/____/____ _

ANEXO

Los miembros del curso tenemos conocimiento del reglamento disciplinario aplicable a los alumnos ordinarios de la Universidad, en particular; de las disposiciones contenidas en él sobre el plagio, y otras formas de distorsión de la objetividad de la evaluación académica. En tal sentido, asumimos todos y cada uno de nosotros la responsabilidad sobre el integro de los avances y el trabajo final que serán presentados.

<b>Ejecución del trabajo (definir aportes de cada Integrante)</b>	
<b>Labor realizada por cada integrante</b>	<b>Nombre, firma y fecha</b>

	Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1ARC03 – <b>ESTRUCTURAS II</b>
--	--
