

## ESTRUCTURAS 3

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Curso	: Estructuras 3	Código	: 1ARC07
Ciclo	: Octavo	Semestre	: 2025-1
Profesor	: Ing. Christian Alberto Asmat Garaycochea	Horario	: 801
Créditos	: 4	N° de horas teóricas	: 3
		N° de horas prácticas	: 2
Área curricular	: Técnica	Requisitos	: 1ARC03 - Estructuras 2

### II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudia la funcionalidad, las limitaciones y las consideraciones de diferentes tipos de sistemas estructurales comúnmente empleados en edificaciones y obras de infraestructura. Se estudiará el fenómeno “sismo”, el impacto sobre las estructuras y se revisarán los conceptos básicos para definir un sistema estructural resistente a cargas sísmicas. Se repasarán configuraciones estructurales típicas en edificaciones con programas de viviendas, oficinas, de educación, de salud, comercio e industria.

Se incorporarán los conceptos básicos y pautas para estructuración en edificaciones, incluyendo el uso de idealizaciones para la interpretación del comportamiento estructural. Se mostrarán y aplicarán fórmulas de predimensionamiento para determinar dimensiones preliminares de elementos estructurales. Se refuerzan los conceptos adquiridos mediante un trabajo semestral integral que buscará que los alumnos desarrollen y compartan proyectos de edificaciones con una estructuración definida por ellos mismos desde un principio.

### III. METODOLOGÍA

La metodología de clase será expositiva en aula, revisando los conceptos mediante diapositivas y casos reales, expuestos tanto por el profesor como de los mismos alumnos. Los alumnos deberán revisar las diapositivas antes de cada clase, las cuales se encontrarán colgadas en la plataforma Paideia, A esto se le complementa la dinámica de tareas, en las cuales se crea un espacio donde se investiga, se exponen ejemplos recopilados por los alumnos y se aplican los temas vistos en el curso en casos reales.

Las evaluaciones de los temas conceptuales se realizarán mediante cuestionarios, y para los temas prácticos se emplearán estudios de casos, exposición de investigación de ejemplos y desarrollo de proyectos para poner en práctica lo aprendido.

#### IV. EVALUACIÓN

##### a. Sistema de evaluación

Rubro de evaluación*	Peso sobre la nota final del curso	Descripción
TC = Tarea calificada	20%	03 tareas grupales, con exposiciones de estudio de caso y trabajos de presentación
TS = Trabajo semestral	20%	01 proyecto grupal, entrega de avances y revisión de proyecto básica de estructuración
EP = Examen parcial	30%	Cuestionario individual escrito
EF = Examen final	30%	Esquema estructural con dimensiones preliminares

##### b. Fórmula de evaluación

$$[ TC (20) + TS (20) + EP (30) + EF (30) ] /100$$

##### c. Tipo de evaluación

Evaluación	Tipo	Formato	Fechas
Tarea calificada 1	Grupal	Formato de presentación, digital	18/05/2025
Examen parcial	Individual	Escrito, presencial, teórico y práctico	20/05/2025
Tarea calificada 2	Grupal	Formato de presentación, digital	18/05/2025
Tarea calificada 3	Grupal	Formato de presentación, digital	15/06/2025
Trabajo semestral	Grupal	Escrito, formato de memoria, digital	06/07/2025
Examen final	Individual	Escrito, presencial, teórico y práctico	08/07/2025

##### d. Consideraciones

La asistencia y participación del alumno puede influir en las notas de las evaluaciones. Los grupos de alumnos serán determinados por el profesor.

## V. CRONOGRAMA

Semana	Fecha	Contenido temático	Actividades / Tareas de evaluación
<b>Unidad 01: INTRODUCCIÓN</b>			
1	25/03	Introducción al curso y lectura del sílabo. Repaso de estática, mecánica de materiales y procedimientos de diseño.	
<b>Unidad 02: SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>			
2	01/04	Armaduras, vigas Vierendeel, arcos, tirantes y catenarias. Zapatas, cimientos, plateas, pilotes y sistemas de sostenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición y cuestionario sobre sistemas estructurales.</li> <li>- Estudio de caso de edificaciones y su relación entre arquitectura y sistemas estructurales.</li> </ul>
3	08/04	Pórticos: columnas y vigas. Muros y arriostres. Sistemas de techos: losas aligeradas y losas macizas.	
4	15/04	Estructuras complejas: Elementos presforzados. Estructuras laminares y cáscaras. Rascacielos. Sistemas de protección sísmica.	
<b>Unidad 03: CONDICIONES SÍSMICAS</b>			
5	22/04	Fenómeno "sismos" y su origen. Efecto del sismo sobre estructuras. Criterios, recomendaciones y requisitos para una estructura sismo resistente. Irregularidades según normativas.	- Entrevista y exposición sobre responsabilidad de seguridad sísmica.
<b>Unidad 04: CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES</b>			
6	29/05	Configuraciones para edificaciones de viviendas, oficinas, de educación. Ejemplos expuestos por alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación y exposición sobre configuraciones estructurales aplicados en casos reales.</li> <li>- Cuestionario sobre características y propiedades de configuraciones estructurales.</li> </ul>
7	06/05	Configuraciones para edificaciones de salud, comercio e industria. Ejemplos expuestos por alumnos.	
8	13/05	Tarea y presentación sobre sistemas y configuraciones estructurales. Casos especiales de estructuras complejas.	
9	20/05	<b>EXAMEN PARCIAL</b>	
<b>Unidad 05: ESTRUCTURACIÓN</b>			
10	27/05	Objetivos de idealización. Requisitos, recomendaciones y proceso para estructuración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de un proyecto de estructura básica con base en un diseño arquitectónico.</li> </ul>
11	03/06	Ejemplos de estructuración para casos propuestos por los alumnos.	
12	10/06	Tarea y presentación sobre estructuración e idealización.	
<b>Unidad 06: PREDIMENSIONAMIENTO</b>			
13	17/06	Fórmulas de predimensionamiento de losas, vigas, columnas y muros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de un proyecto de estructura básica, con dimensiones preliminares, con base en un diseño arquitectónico.</li> <li>- Desarrollo de un proyecto básico de arquitectura y estructura, con dimensiones preliminares, debidamente justificando.</li> </ul>
14	24/06	Ejemplos de estructuración y predimensionamiento para casos propuestos por los alumnos.	
15	01/07	Tarea y presentación sobre estructuración e idealización.	
16	08/07	<b>EXAMEN FINAL</b>	

## VI. SUMILLA

Es un curso teórico-práctico que busca consolidar los conocimientos adquiridos en los cursos de estructuras previos y desarrollar habilidades y conocimientos para diseñar proyectos arquitectónicos con una estructuración y materialidad sismo-resistente revisando los principios básicos de la lógica estructural sismo-resistente. El curso también desarrolla competencias para pensar y diseñar estructuras complejas no convencionales para aplicarlas en casos prácticos. La estructura del curso consta de 2 temas principales: sismo-resistencia, estructuras complejas. El curso aporta a la competencia de egreso: Integración de la técnica en la práctica arquitectónica

## VII. 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.

## VIII. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Determina la estructura básica del proyecto, incluyendo las dimensiones preliminares de los elementos estructurales, durante toda la etapa de diseño arquitectónico.
- Relaciona las configuraciones estructurales con la materialidad empleada según las propiedades estructurales y técnicas constructivas.
- Identifica la importancia de la seguridad sísmica para proteger la vida y la propiedad dentro del entorno construido.
- Reconoce las configuraciones estructurales que se emplean comúnmente en edificaciones convencionales y complejas.
- Selecciona los sistemas estructurales para sustentar espacios arquitectónicos, según sus características estructurales, constructivas y medioambientales.

**IX. CONTENIDOS**

Unidad	Temas a abordar
1. INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introducción al curso y lectura del sílabo. Repaso de estática, mecánica de materiales y procedimientos de diseño.</li> </ul>
2. SISTEMAS ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Armaduras, vigas Vierendeel, arcos, tirantes y catenarias. Zapatas, cimientos, plateas, pilotes y sistemas de sostenimiento.</li> <li>● Pórticos: columnas y vigas. Muros y arriostres. Sistemas de techos: losas aligeradas y losas macizas</li> <li>● Estructuras complejas: Elementos presforzados. Estructuras laminares y cáscaras. Rascacielos. Sistemas de protección sísmica.</li> </ul>
3. CONDICIONES SÍSMICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fenómeno “sismos” y su origen. Efecto del sismo sobre estructuras. Criterios, recomendaciones y requisitos para una estructura sismo resistente. Irregularidades según normativas.</li> </ul>
4. CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Configuraciones para edificaciones de viviendas, oficinas, de educación.</li> <li>● Configuraciones para edificaciones de salud, comercio e industria.</li> <li>● Casos especiales de edificaciones resueltos con estructuras complejas.</li> </ul>
5. ESTRUCTURACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetivos de idealización. Requisitos, recomendaciones y proceso para estructuración.</li> </ul>
6. PREDIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fórmulas de predimensionamiento de losas, vigas, columnas y muros.</li> </ul>

## X. REFERENCIAS

### a. Obligatorias

- Allen, E.; Iano, J. (2014) Fundamentals of Building Construction. Materials and Methods. Sexta edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
- Blanco, A. (1994) Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado. Editorial del Colegio de Ingenieros del Perú.
- Mainstone, R. (2001) Developments in structural form. Routledge
- Engel, H.; Rapson, R. (1999) Tragsysteme = Structure systems
- Charleson, Andrew. (2008) Seismic Design for Architects
- RNE (2007) Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima.

### b. Complementarias

- Silver, P., McLean, W.; Evans, P. (2013) Structural Engineering for Architects: A Handbook. Laurence King Publishing Limited
- MacDonald, A. (1998) Structural Design for Architecture. Reed Educational and Professional Publishing Ltd
- Andrade de Mattos, L. (2006) Estructuras de acero conceptos, técnicas y lenguaje. Zigurate Editora
- Morgolius, I. (2002) Architects + engineers = structures
- Salvadori, M.; Heller, R. (2005) Estructuras para arquitectos
- Salvadori, M. (1990) The art of construction: projects and principles for beginning engineers and architects

## 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>

## 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 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.

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 nexa 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.

ANEXO

**Declaración de Trabajo Grupal**

<i>Unidad académica:</i>	<b>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</b>	Semestre:	
<i>Nombre del Curso:</i>	Estructura 3	Horario:	
<i>Nombre del profesor:</i>			

<i>Título del trabajo:</i>	
<i>Diseño/planificación del trabajo grupal (definir cronograma de trabajo, etc.)</i>	
<b>Funciones (compromiso) de cada integrante</b>	<b>Nombre, firma y fecha</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>