

ESTRUCTURAS 2

I. INFORMACIÓN GENERAL

Curso	:	Estructuras 2	Código	:	1ARC03
Ciclo	:	Sexto	Semestre	:	2026-2
Profesor	:	- Criss Zanelli Flores - Victor Acevedo Laos	Horario	:	- Martes 15:00-18:00 (clase) - Viernes 15:00-17:00 (práctica)
Créditos	:	04	N° de horas teóricas	:	3
			N° de horas prácticas	:	2
Área curricular	:	Técnica	Requisitos	:	1CIV95 - 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. CONTENIDOS

1.- UNIDAD 1: Estática

- Introducción al curso y lectura del sílabo
- Repaso de Fuerzas, Momentos y Equilibrio

2.- UNIDAD 2: Cargas

- Clasificación de cargas y Metrado de estructura de acero
- Metrado de estructura de concreto
- Metrado de estructura de madera

3.- UNIDAD 3: Análisis estructural

- Análisis de vigas y tijerales
- Diagramas de fuerzas internas
- Estimación de deflexiones
- Pandeo y Pandeo Lateral Torsional

4.- UNIDAD 4: Bases del diseño estructural

- Cálculo de esfuerzos normales por compresión y flexión
- Condición de servicio y condición última. Estados límite

5.- UNIDAD 5: Diseño en Madera

- Diseño de viga por flexión
- Diseño de columna por esbeltez

6.- UNIDAD 6: Diseño en Acero

- Diseño de viga por flexión
- Diseño de columna y de armadura por compresión y tracción

7.- UNIDAD 7: Diseño en Concreto Armado

- Diseño de zapata por compresión
- Cimentaciones y Sostenimiento de excavaciones

VI. 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.

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 Calificadas	20%	5 prácticas calificadas individuales que incluyen actividades que se desarrollarán con la asesoría de los jefes de práctica
Trabajo Semestral	20%	1 proyecto grupal con revisión de avance y del informe final, y que contarán con la retroalimentación de los jefes de práctica
Evaluación Parcial	30%	Evaluación individual escrita.
Evaluación Final	30%	Evaluación individual escrita.

b. Fórmula de evaluación

Prácticas Calificadas = $(PC1 + PC2 + PC3 + PC4 + PC5) / 5$

Trabajo Semestral = TS

Evaluación Parcial = EP

Evaluación Final = EF

Nota final del curso = $PC \times 0.2 + TS \times 0.2 + EP \times 0.3 + EF \times 0.3$

c. Tipo de evaluación

N	Evaluación	Tipo	Formato
1	PC1	Individual	Escrito
2	PC2	Individual	Escrito
3	PC3	Individual	Escrito
4	EP	Individual	Escrito
5	PC4	Individual	Escrito
8	Avance del TS	Grupal	Escrito
7	PC5	Individual	Escrito
9	Informe final del TS	Grupal	Escrito
10	EF	Individual	Escrito

d. Consideraciones

- La asistencia y participación del alumno puede influir en las notas de las evaluaciones. Los grupos de alumnos pueden ser determinados por el profesor.
- Para aprobar el curso, es requisito asistir al menos al **80% de las clases**. En caso de que un alumno tenga más inasistencias que el número máximo permitido, **no podrá dar la evaluación final** y su calificación del curso será nota 00 (cero).
- Las **inasistencias** deberán ser **debidamente justificadas** mediante la presentación de documentación sustentatoria durante la misma semana en que se produzca la falta. En el caso de inasistencias por motivos de salud, los documentos deberán ser presentados a través de la **Mesa de Partes de la Facultad**.
- Cualquier trabajo que presente plagio, sea parcial o total, será calificado con nota 00 (cero).
- Para este curso, el uso de toda forma de **Inteligencia Artificial Generativa** será **limitado, complementario o no permitido**, según lo establecido por el o la docente de acuerdo con la naturaleza de los trabajos y evaluaciones solicitadas en el horario:
 - **Uso limitado** (para la elaboración de trabajos) y **complementario** (para la revisión de trabajos ya elaborados): El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa deberá ser declarado y citado en las actividades o trabajos que el o la docente indique, conforme a las normas correspondientes, y debidamente justificado. De ser necesario, el o la docente podrá solicitar el reporte de los prompts utilizados, los cuales deberán adjuntarse como anexo al trabajo. En caso contrario, se considerará como una falta a la ética académica y el docente procederá de acuerdo con los lineamientos institucionales existentes para estos casos. De ser necesario cada docente indicará si el estudiante deberá reportar los prompts utilizados, de acuerdo con el objetivo de la actividad y presentarlo como anexo en el documento del trabajo fundamentando las razones de su empleo.
 - **Uso no permitido**: Se prohíbe el uso de toda forma de Inteligencia Artificial Generativa en las actividades o trabajos que el o la docente determine, debido a la naturaleza de las competencias que se busca desarrollar. Su uso será considerado una falta a la ética académica y se procederá conforme a los lineamientos institucionales existentes para estos casos (Fuente: Adaptación de un curso de la carrera de Psicología).

IX. CRONOGRAMA

Semana	Fecha	Contenido temático	Fecha	Actividades / tareas de evaluación
Unidad 1: Estática				
1	18-Ag o	- Introducción al curso y lectura del sílabo - Repaso de Fuerzas, Momentos y Equilibrio	21-Ag o	Ejercicios de equilibrio
Unidad 2: Cargas				
2	25-Ag o	- Clasificación de cargas - Metrado de estructura de acero	28-Ag o	PD1: Ejercicios de Equilibrio en columna, viga y tijeral.
3	01-Se t	- Metrado de estructura de concreto	04-Se t	PC1: Metrado de estructura de acero

4	08-Set	- Metrado de estructura de madera	11-Set	PD2: Metrado de estructura de concreto
Unidad 3: Análisis estructural				
5	15-Set	- Análisis de vigas y tijerales - Diagramas de fuerzas internas	18-Set	PC2: Metrado de estructura de madera
6	22-Set	- Estimación de deflexiones - Pandeo y Pandeo Lateral Torsional	25-Set	PD3: Fuerzas internas en viga y tijeral
Unidad 4: Bases del diseño estructural				
7	29-Set	- Cálculo de esfuerzo normales por flexión - Cálculo de esfuerzos normales por compresión	02-Oct	PC3: Deflexiones, pandeo y pandeo lateral torsional
8	06-Oct	- Condición de servicio y condición última - Estados límite	09-Oct	Ejercicios de cálculo de esfuerzos
9	Examen parcial			
Unidad 5: Diseño en Madera				
10	20-Oct	- Diseño de viga por flexión	23-Oct	Presentación y organización preliminar del TS en grupos
11	27-Oct	- Diseño de columnas por esbeltez	30-Oct	PD4: Diseño en madera
Unidad 6: Diseño en Acero				
12	03-Nov	- Diseño de viga por flexión	06-Nov	PC4: Diseño de estructuras de madera
13	10-Nov	- Diseño de columna y de armadura por compresión y tracción	13-Nov	PD5: Diseño en acero / Asesoría para el avance del TS
Unidad 7: Diseño en Concreto Armado				
14	17-Nov	- Diseño de zapata por compresión	20-Nov	PC5: Diseño de estructuras de acero
15	24-Nov	- Cimentaciones y Sostenimiento de excavaciones	27-Nov	Ejercicios de diseño de zapata / Asesoría para el informe final del TS
16	Examen final La evaluación final será programada y comunicada oportunamente por la Facultad			

X. REFERENCIAS

a. Obligatorias

- Allen, E.; Iano, J. (2014) Fundamentals of Building Construction. Materials and Methods. Sexta edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
- Mainstone, R. (2001) Developments in structural form. Routledge
- RNE (2007) Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima.

- Andrade de Mattos, L. (2006) Estructuras de acero conceptos, técnicas y lenguaje. Zigurate Editora
- AISC (2011) Steel Construction Manual. 14th Edition. Chicago, IL.

b. Complementarias

- Blanco, A. (1994). Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado. Colegio de Ingenieros del Perú
- 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
- Onouye, B.; Kane, K. (2007) Statics and strength of materials for architecture and building construction
- Morgolius, I. (2002) Architects + engineers = structures

XI. POLÍTICAS SOBRE EL PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se tomará en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando cualquier indicio de plagio con nota CERO (00) a Anulado (N). Lo mismo puede ocurrir con cualquier otra falta de probidad o práctica deshonestas, como la contratación de terceras personas o la utilización de inteligencia artificial, predictores de texto o algún otro sistema (como ChatGPT, Gemini u otros) para que elaboren una parte o la totalidad de alguna tarea sin haber sido autorizado por los docentes del curso. Estas medidas serán independientes al proceso disciplinario que estará a cargo de la Secretaría Técnica conforme al Reglamento Unificado de Procedimientos Disciplinarios de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Para más información, visitar:

- <http://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/normasapa>
- <http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/04/29104934/06-Que-debemos-combatir-el-plagio1.pdf>

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 grupal¹ 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			
Unidad académica:	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Semestre:	
Nombre del Curso:		Clave/Horario:	
Nombre del profesor:			
Título del trabajo:			
Diseño/planificación del trabajo grupal (definir cronograma de trabajo, etc.)			
Funciones (compromiso) de cada integrante		Nombre, firma y fecha	
Firma del profesor		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.

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