

## NOMBRE DEL CURSO

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Curso	:	Introducción a las Estructuras	Código	:	CIV 101
Ciclo	:	2022-2	Semestre	:	2022-2
Profesor	:	María Fernanda Noel T. (mariaf.noel@pucp.edu.pe) Mauricio Gonzales P. (emgonzales@pucp.edu.pe)	Horario	:	
Créditos	:	4.0	N° de horas teóricas	:	3 horas semanales
			N° de horas prácticas	:	2 horas semanales
Área curricular	:		Requisitos	:	CIV 140 Fundamentos de Ingeniería

### II. SUMILLA

Se presentan los principios básicos de las estructuras: conceptualización de las mismas desde el punto de vista del equilibrio, cargas a las que están sometidas, fuerzas internas que deben soportar, esfuerzos y deformaciones. Asimismo, se abordarán las relaciones entre las abstracciones hechas en el análisis estructural y diferentes casos reales y tangibles, de tal manera que los alumnos reconozcan la aplicación cotidiana de los conceptos estudiados.

Se busca familiarizar a los alumnos de arquitectura con las estructuras que serán el soporte indispensable de todos los diseños arquitectónicos que realicen durante su carrera universitaria y, luego, durante su vida profesional. Sin estas, el diseño arquitectónico no se podría plasmar en la realidad.

### III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### Objetivo general:

El curso tiene el objetivo general de establecer las herramientas necesarias para cuantificar las fuerzas (internas), esfuerzos y deformaciones generados en las estructuras bajo cargas estáticas, manteniendo la relación clara entre las abstracciones y “los casos reales”.

#### Objetivos por unidad:

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

**Unidad 01: CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

Entender conceptos fundamentales sobre vectores, centro de gravedad, momento de una fuerza, leyes de Newton y equilibrio de la partícula.

**Unidad 02: EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO**

Poder diferenciar el equilibrio entre una partícula y un cuerpo rígido. Entender el concepto de momento obtenido mediante un par de fuerzas. Reconocer los principales tipos de apoyos y las restricciones al movimiento que estos proveen.

**Unidad 03: ARMADURAS**

Entender el funcionamiento de una estructura compuesta por bielas (armadura). El alumno será capaz de utilizar el método de nudos y cortes adecuadamente. Además, podrá identificar los elementos de fuerza cero y su función dentro de una armadura.

**Unidad 04: FUERZAS INTERNAS**

Ser capaz de dibujar diagramas de fuerzas normales, cortantes y momentos flectores usando el método de áreas. Entender la relación matemática usada para este método.

**Unidad 05: DEFINICIÓN DE ESFUERZOS**

Entender el concepto de esfuerzo y los distintos tipos del mismo que se generan a partir de las fuerzas aplicadas sobre una estructura. Reconocer un estado general de esfuerzos y las leyes constitutivas, como la Ley de Hooke.

**Unidad 06: CARGA AXIAL Y ESFUERZO NORMAL**

Poder analizar lo que ocurre en elementos sometidos solo a carga axial. Tener la capacidad de poder hallar las deformaciones y esfuerzos debido a esta. Comprender el concepto y la aplicación de las leyes fundamentales, principalmente en casos estáticamente indeterminados.

**Unidad 07: FLEXIÓN SIMPLE Y BIAxIAL**

Analizar y resolver vigas sometidas a distintos tipos de fuerzas externas que generan flexión. Entender el concepto de momento de inercia y su importancia frente a la flexión. Poder analizar columnas sometidas a la combinación de carga axial y flexión, e identificar sus efectos sobre el elemento estructural.

**IV. CONTENIDOS**

<i>CONCEPTUALES</i>	<i>PROCEDIMENTALES</i>	<i>ACTITUDINALES</i>
<b>Unidad 01: <u>CONCEPTOS FUNDAMENTALES</u></b>		
Definición de propiedades de los vectores, centro de gravedad, momento de una fuerza, Leyes de Newton y equilibrio de la partícula.	Discutir los conceptos básicos necesarios para el análisis de las estructuras de ingeniería.	Dado que es un breve repaso, se alienta la participación en las discusiones de la clase.
<b>Unidad 02: <u>EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO</u></b>		
Definición de cuerpo rígido. Diferencias respecto a lo visto en equilibrio de la partícula. Repaso de los conceptos más importantes vistos en el curso previo.	Discutir el concepto de equilibrio general del cuerpo rígido. Entender y plasmar, en particular, el concepto de sumatoria de momentos.	Analizar el comportamiento de un elemento con características un sólido rígido. Lograr desarrollar diagramas de cuerpos libre.
<b>Unidad 03: <u>ARMADURAS</u></b>		
Elementos que conforman una armadura. Características de las bielas, uniones entre las mismas. Métodos de solución de armaduras isostáticas e identificación de elementos de fuerza cero.	Entender los conceptos fundamentales de armaduras y su procedimiento de solución.	Analizar el comportamiento de la armadura como un todo (sólido rígido) y de sus nudos (partículas)
<b>Unidad 04: <u>FUERZAS INTERNAS</u></b>		
Analizar las fuerzas internas que se presentan en un elemento 2D tipo pórtico (3 fuerzas internas) o tipo biela (1 fuerza interna). Dibujo de diagramas de fuerzas internas.	Aprender a identificar las fuerzas internas presentes y la convención de signos. Aprender a dibujar diagramas de fuerzas internas.	Hacer un paralelo entre el enfoque matemático y físico de las fuerzas internas y sus diagramas. Lograr esbozar cualitativamente los diagramas.
<b>Unidad 05: <u>DEFINICIÓN DE ESFUERZOS</u></b>		
Concepto general de esfuerzo. Revisar los esfuerzos promedio que se generan debido a la aplicación de carga axial y cortante. Esfuerzos en conexiones, factores de seguridad y estado generalizado de esfuerzos.	Entender cómo se producen los esfuerzos en las estructuras a partir de las fuerzas aplicadas.	Capacidad de abstracción e imaginación para poder entender los conceptos de esfuerzos. Deben aterrizar esos conceptos con ejemplos simples reales.
<b>Unidad 06: <u>CARGA AXIAL Y ESFUERZO NORMAL</u></b>		
Ejemplos de estructuras sometidas a carga axial: isostáticas e hiperestáticas. Aplicación de conceptos de compatibilidad, leyes constitutivas y equilibrio.	Seguir un proceso lógico y analítico para poder resolver y analizar estructuras sometidas a carga axial y los esfuerzos normales generados.	Aterrizar el concepto de esfuerzo en estructuras sometidas a carga axial. Analizar estructuras con diferentes tipos de materiales para observar su comportamiento ante carga axial.

<b>Unidad 07: FLEXIÓN SIMPLE Y BIAxIAL</b>		
Recordar el concepto de centroide y como calcularlo. Se estudiará el concepto de momento de inercia, como calcularlo y su importancia para elementos sometidos a flexión. Se revisarán estructuras sometidas a carga axial excéntrica para ver el efecto de esfuerzos normales combinados.	Entender el concepto de superposición y cuando es aplicable. En este caso en particular, se verá para esfuerzos normales.	Lograr la capacidad de poder comparar estructuras con elementos y materiales distintos para ver su respuesta frente a cargas que producen flexión.

## V. 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, puntualidad y participación 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.

## VI. EVALUACIÓN

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

$$NF = 0.30PA + 0.30EX1 + 0.40 EX2$$

Dónde: NF	:	Nota final del curso.
PA	:	Cuatro prácticas calificadas, se anula la de menor nota.
EX1	:	Nota del primer examen.
EX2	:	Nota del segundo examen.

VII. CRONOGRAMA

CIV101: H401 y H402				
SEMANA	FECHA	FECHA	CONTENIDO	PRÁCTICA
	Clase	PC		
<b>Unidad 01: CONCEPTOS FUNDAMENTALES</b>				
1	16-Ago	19-Ago	Propiedades de los vectores, centro de gravedad, momento de una fuerza y Leyes de Newton.	Asesoría
2	23-Ago	26-Ago	Equilibrio de la partícula. Diagrama de cuerpo libre.	Asesoría
3	30-Ago	2-Set	<b>Feriado</b>	<b>PD1: Conceptos fundamentales y equilibrio de la partícula</b>
<b>Unidad 02: EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO</b>				
4	6-Set	9-Set	Diagrama de cuerpo libre y equilibrio del sólido rígido. Momentos de un par de fuerzas, tipos de apoyos y reacciones.	Asesoría
<b>Unidad 03: ARMADURAS</b>				
5	13-Set	16-Set	Teoría del método de nudos y cortes	<b>PC1: Equilibrio de la partícula y equilibrio del sólido rígido</b>
6	20-Set	23-Set	Ejemplos del método de nudos y cortes	<b>PD2: Armaduras</b>
<b>Unidad 04: FUERZAS INTERNAS</b>				
7	27-Set	30-Set	Tipos de fuerzas internas. Interpretación de diagramas de fuerzas internas.	Asesoría
8	4-Oct	7-Oct	Diagrama de fuerza cortante y diagrama de momento flector.	<b>PC2: Diagramas de fuerzas internas y armaduras</b>

9	11-Oct	<b>EXAMEN PARCIAL</b>		
<b>Unidad 05: DEFINICIÓN DE ESFUERZOS</b>				
10	18-Oct	21-Oct	Esfuerzo normal y cortante. Leyes constitutivas.	Asesoría
11	25-Oct	28-Oct	Esfuerzos en conexiones y factor de seguridad.	<b>PD3: Esfuerzos</b>
<b>Unidad 06: CARGA AXIAL Y ESFUERZO NORMAL</b>				
12	1-Nov	4-Nov	<b>Feriado</b>	Teoría de desplazamientos pequeños. Ley de compatibilidad.
13	8-Nov	11-Nov	Aplicación de leyes fundamentales. Casos estáticamente indeterminados.	<b>PC3: Definición de esfuerzos, carga axial y esfuerzo normal</b>
<b>Unidad 07: FLEXIÓN SIMPLE Y BIAxIAL</b>				
14	15-Nov	18-Nov	Definición de momento de inercia y flexión simple	PD4: Momento de inercia y flexión simple
15	22-Nov	25-Nov	Flexión biaxial en barras de sección simétrica: esfuerzos y deformaciones.	<b>PC4: Esfuerzos y deformaciones por flexión.</b>
16	29-Nov	<b>EXAMEN FINAL</b>		

## VIII. REFERENCIAS

### a. Obligatorias

1. Hibbeler, R. (2010) Ingeniería Mecánica: Estática. Decimosegunda edición. Editorial Pearson Educación.
2. Hibbeler, R. (2011) Mecánica de Materiales. Octava edición. Editorial Prentice Hall.
3. Hibbeler, R. (2013) Análisis Estructural. Octava edición. Editorial Prentice Hall.
4. Onouye, B.; Kane, K. (2007) Statics and strength of materials for architecture and building construction

**b. Complementarias**

5. Mainstone, R. (2001) Developments in structural form. Routledge
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. Morgolius, I. (2002) Architects + engineers = structures
9. Salvadori, M.; Heller, R. (2005) Estructuras para arquitectos
10. Salvadori, M. (1990) The art of construction: projects and principles for beginning engineers and architects

## IX. 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>

## X. 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 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>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>