

**MECÁNICA DE FLUIDOS  
2022-1**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

CURSO	MECÁNICA DE FLUIDOS
CLAVE	CIV274
CRÉDITOS	3.5
HORAS DE DICTADO	CLASE: 3 Semanal PRACTICA: 2 Quincenal EXAMEN:
HORARIO	TODOS
PROFESORES	MILUSKA ANTHUANNET ROSAS BARTUREN MIGUEL ANGEL ASTORAYME VALENZUELA MANUEL ENRIQUE GARCIA NARANJO BUSTOS IRIS VIOLETA DOMINGUEZ TALAVERA

**II. PLANES CURRICULARES DONDE SE DICTA EL CURSO**

ESPECIALIDAD	ETAPA	NIVEL	CARÁCTER	REQUISITOS
INGENIERÍA CIVIL	PREGRADO EN FACULTAD	6	OBLIGATORIO	1ING14 DINÁMICA [07] y CIV275 LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS [04]
INGENIERÍA CIVIL	PREGRADO EN FACULTAD	6	OBLIGATORIO	1ING14 DINÁMICA [07] y CIV275 LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS [04]
INGENIERÍA DE MINAS	PREGRADO EN FACULTAD	6	OBLIGATORIO	1ING14 DINÁMICA [07] y CIV275 LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS [04]

**Tipos de requisito**

- 04 = Haber cursado o cursar simultáneamente
- 05 = Haber aprobado o cursar simultáneamente
- 06 = Promedio de notas no menor de 08
- 07 = Haber aprobado el curso

**III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En los capítulos 1, 2, 3 y 4, se estudia las propiedades de los fluidos, la teoría y las leyes fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento. Se presenta la ecuación general de conservación en un volumen de control, y se desarrolla las ecuaciones de continuidad, de cantidad de movimiento, de energía y de momento de la cantidad de movimiento. En el capítulo 5, se estudia elementos fundamentales de la hidráulica experimental, el análisis dimensional y la semejanza dinámica. En el capítulo 6, se estudia la teoría de la capa límite y las fuerzas de arrastre y de sustentación inducidas en cuerpos sumergidos en fluidos en movimiento. En los capítulos 7 y 8, se estudia el efecto de la viscosidad en flujos en tuberías (flujos presurizados) y los métodos para el cálculo hidráulico de redes abiertas y cerradas.

**IV. SUMILLA**

Estudia las propiedades de los fluidos y su comportamiento en reposo. Desarrollo las ecuaciones fundamentales: continuidad, cantidad de movimiento, momento de la cantidad de movimiento y energía. Emplea el análisis dimensional para introducir los principios de semejanza y modelaje. Desarrolla la teoría de la capa límite. Estudia el efecto de la viscosidad y su aplicación al flujo permanente en tuberías

## V. OBJETIVOS

El curso está orientado a capacitar al estudiante para:

- Conocer las propiedades físicas de los fluidos.
- Determinar magnitud y punto de aplicación de la fuerza resultante de un fluido en reposo sobre superficies planas y superficies curvas.
- Aplicar las ecuaciones de continuidad, de cantidad de movimiento, de energía y de momento de la cantidad de movimiento, para resolver situaciones de la mecánica de fluidos.
- Utilizar parámetros adimensionales y aplicar la semejanza dinámica en modelos hidráulicos experimentales.
- Comprender el efecto de la viscosidad sobre el flujo de un fluido, para caracterizar el flujo laminar y el flujo turbulento.
- Comprender la teoría de la capa límite y su aplicación en el cálculo de pérdidas de carga en el flujo a presión en tubería.
- Calcular pérdidas de carga continuas y pérdidas de carga locales del flujo permanente en tuberías.
- Resolver analíticamente redes abiertas y redes cerradas de tubería.

El curso contribuye al logro de las siguientes Competencias:

C1. Diseña y gestiona proyectos de infraestructura tomando en cuenta la normativa vigente, las condiciones del entorno y el impacto ambiental, con criterios de seguridad, economía, utilidad y funcionalidad.

## VI. PROGRAMA ANALÍTICO

### CAPÍTULO 1 PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS (3 horas)

- 1.1 Sistema de unidades
- 1.2 Definición de un fluido
- 1.3 Densidad. Peso específico. Densidad relativa.
- 1.4 Compresibilidad. Elasticidad.
- 1.5 Viscosidad
- 1.6 Presión de vapor. Cavitación.
- 1.7 Tensión superficial. Capilaridad.

### CAPÍTULO 2 HIDROSTÁTICA (9 horas)

- 2.1 Variación de la presión
- 2.2 Presión absoluta y presión relativa
- 2.3 Transmisión de presiones
- 2.4 Fuerza sobre superficies planas
- 2.5 Fuerza sobre superficies curvas
- 2.6 Fuerza sobre cuerpos sumergidos

### CAPÍTULO 3 HIDROKINEMÁTICA (1 horas)

- 3.1 Clasificación de flujos
- 3.2 Enfoques de Lagrange y de Euler
- 3.3 Líneas de corriente. Tubo de flujo.
- 3.4 Campo de flujo. Derivada material.

### CAPÍTULO 4 4 ECUACIONES FUNDAMENTALES (12 horas)

- 4.1 Ecuación general de conservación en un volumen de control
- 4.2 Ecuación de continuidad
- 4.3 Ecuación de energía:
  - 4.3.1 Ecuación de movimiento a lo largo de una línea de corriente
  - 4.3.2 Ecuación de Bernoulli
  - 4.3.3 Ecuación de energía con pérdidas
  - 4.3.4 Ecuación de energía con bombas y turbinas
- 4.4 Ecuación de cantidad de movimiento
- 4.5 Ecuación de momento de la cantidad de movimiento

**CAPÍTULO 5 HIDRÁULICA EXPERIMENTAL (3 horas)**

- 5.1 Introducción a la hidráulica experimental
- 5.2 Análisis dimensional
- 5.3 Teorema de (PI) Buckingham
- 5.4 Parámetros adimensionales. Semejanza dinámica.

**CAPÍTULO 6 FLUJO EXTERNO (2 horas)**

- 6.1 Teoría de la capa límite
- 6.2 Fuerzas de arrastre y de sustentación
- 6.3 Aplicaciones en la aero- e hidrodinámica

**CAPÍTULO 7 FLUJO A PRESIÓN EN TUBERÍA (9 horas)**

- 7.1 Distribución del esfuerzo de corte
- 7.2 Distribución de la velocidad
- 7.3 Ecuaciones de Navier-Stokes
- 7.4 Pérdida de carga
  - 7.4.1 Fórmula de Darcy-Weisbach
  - 7.4.2 Fórmula de Hazen-Williams
  - 7.4.3 Pérdidas locales de carga
- 7.5 Sistemas de tubería
  - 7.5.1 Tubería ramificada
  - 7.5.2 Tubería simple en serie y en paralelo

**CAPÍTULO 8 ANÁLISIS DE REDES DE TUBERÍA (3 horas)**

- 8.1 Introducción al análisis de redes de tubería
- 8.2 Redes cerradas de tubería
- 8.3 Método de Hardy-Cross

**VII. METODOLOGÍA**

Se combina la exposición del facilitador del curso con el trabajo en equipo de los estudiantes, a lo largo del desarrollo del curso. Asimismo, el curso se complementa con trabajo experimental y práctico en el laboratorio de hidráulica.

**VIII. EVALUACIÓN**

**Sistema de evaluación**

Nº	Codigo	Tipo de Evaluación	Cant. Eval.	Forma de aplicar los pesos	Pesos	Cant. Eval. Eliminables	Consideraciones adicionales	Observaciones
1	Pa	Práctica tipo A	4	Por Promedio	Pa=2	1		
2	Ex	Examen	2	Por Evaluación	Ex1=2 Ex2=3			

**Modalidad de evaluación: 2**

**Fórmula para el cálculo de la nota final**

$$( 2Pa + 2Ex1 + 3Ex2 ) / 7$$

Aproximación de los promedios parciales No definido

Aproximación de la nota final No definido

**Consideraciones adicionales**

IMPORTANTE: "Conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación y la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) dictados en el marco de la emergencia sanitaria para prevenir y controlar el COVID-19, la universidad ha decidido iniciar el retorno progresivo a las clases presenciales y mantener una cantidad significativa de cursos y clases bajo la modalidad virtual durante el semestre 2022-1. Los docentes podrán hacer los ajustes pertinentes en los sílabos para atender al contexto y modalidad de sus cursos".

Esta nota se calculará con la siguiente fórmula:  $NF = (2EC + 2Ex1 + 3Ex2) / 7$

Donde:

NF: Nota final del curso.

Ex1: Nota del primer examen (Presencial).

Ex2: Nota del segundo examen (Presencial).

EC: Evaluación continua (Promedio de prácticas eliminando la menor nota).

La evaluación continua puede ser en individual o grupal.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Referencia obligatoria

- Libro  
Chereque Morán, Wendor  
1987  
Mecánica de fluidos : 1 y 2  
*Lima : [s. n.], [1987-1993]*  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:66774/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:66774/one)
- Libro  
Crowe, C., Roberson, J., Elger D.  
2006  
Mecánica de Fluidos  
CECSA
- Libro  
Giles, Ranald V.  
1962  
Theory and problems of fluid mechanics and hydraulics  
*New York : Schaum, 1962*  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:19717/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:19717/one)
- Libro  
Hauke, G. (Guillermo)  
2008  
An introduction to fluid mechanics and transport phenomena [recurso electrónico]  
*Dordrecht : Springer Science+Business Media, B.V, 2008*  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:441280/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:441280/one)
- Libro  
Rocha, Arturo  
2007  
Hidráulica de tuberías y canales  
*Lima : Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil, 2007*  
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:427589/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:427589/one)
- Libro  
Sotelo Avila, Gilberto  
1974

Hidráulica general

*México : Limusa, 1974*

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:66927/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:66927/one)

- Libro

Street, Robert L.

1996

Elementary fluid mechanics

*New York : Wiley, 1996*

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:106540/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:106540/one)

- Libro

Streeter, Victor L.

2000

Mecánica de fluidos

*Bogotá : McGraw-Hill, 2000*

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es\\_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:264414/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:264414/one)

## X. POLÍTICA CONTRA 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 severamente cualquier indicio de plagio con la nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. Para obtener más información, referirse a los siguientes sitios en internet

[www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf](http://www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf)