

Programa del curso EE-4907

## **Laboratorio de sistemas de fluidos**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Laboratorio de sistemas de fluidos
<b>Código:</b>	EE-4907
<b>Tipo de curso:</b>	Práctico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	1
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	2
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	1
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 9 <sup>no</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
<b>Requisitos:</b>	Ninguno
<b>Correquisitos:</b>	EE-4906 Instalaciones mecánico-sanitarias
<b>El curso es requisito de:</b>	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-5007 Taller de neumática y oleohidráulica; EE-6902 Aerodinámica
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	No
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Sí
<b>Aprobación y actualización del programa:</b>	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

## 2. Descripción general

El curso de *Laboratorio de sistemas de fluidos* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: aplicar principios de metrología para medir variables físicas en sistemas electromecánicos; y supervisar y gestionar el diseño, especificaciones, instalación, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: evaluar el rendimiento y eficiencia de bombas, ventiladores, compresores y turbinas a través de los laboratorios; aplicar metodologías experimentales para la medición y análisis de parámetros en sistemas de fluidos; registrar datos experimentales en bitácoras de laboratorio para su interpretación, elaborando informes técnicos fundamentados; y desarrollar habilidades en el desarme, montaje y mantenimiento de componentes de sistemas de fluidos, asegurando su correcto funcionamiento.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Mecánica de fluidos, y Sistemas térmicos.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Taller de neumática y oleohidráulica.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Experimentar con sistemas de fluidos aplicando los principios de la mecánica de fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando la operación de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas.

### Objetivos específicos

- Evaluar el rendimiento y eficiencia de bombas, ventiladores, compresores y turbinas a través de los laboratorios.
- Aplicar metodologías experimentales para la medición y análisis de parámetros en sistemas de fluidos.
- Registrar datos experimentales en bitácoras de laboratorio para su interpretación, elaborando informes técnicos fundamentados.
- Desarrollar habilidades en el desarme, montaje y mantenimiento de componentes de sistemas de fluidos, asegurando su correcto funcionamiento.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes laboratorios:

1. Curvas características típicas de bombas
  - 1.1. Definición y clasificación de bombas
  - 1.2. Cálculo de potencia de entrada y salida
  - 1.3. Cálculo de eficiencia de una bomba
  - 1.4. Desarme y análisis de funcionamiento de diferentes tipos de bombas
2. Compresores recíprocos y rotativos

- 2.1. Evaluación del rendimiento de compresores de pistón, tornillo y paletas
- 2.2. Cálculo de caudal, potencia y eficiencia en compresores
- 2.3. Desarme y ensamblaje de compresores para análisis de sus componentes
3. Ventiladores y turbinas
  - 3.1. Caracterización experimental de ventiladores centrífugos y axiales
  - 3.2. Análisis de eficiencia de turbinas Francis y de acción mediante ensayos
  - 3.3. Cálculo de potencia de entrada y salida en sistemas de generación hidráulica
4. Válvulas y dispositivos auxiliares
  - 4.1. Principio de funcionamiento y experimentación con válvulas de control de flujo
  - 4.2. Evaluación de reguladores de presión y dispositivos de filtración
  - 4.3. Análisis de comportamiento de sistemas con diferentes configuraciones de válvulas

## II parte: Aspectos operativos

### 5. Metodología

En este curso, se utilizará la investigación práctica aplicada mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado, experimentación controlada e ingeniería inversa.

**Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:**

- Realizarán experimentos para caracterizar el desempeño de sistemas de fluidos.
- Aplicarán procedimientos de medición y análisis de datos experimentales.
- Elaborarán informes técnicos fundamentados en resultados experimentales.
- Participarán en actividades de desmontaje y montaje de equipos para conocer su funcionamiento y mantenimiento.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante experimentar con sistemas de fluidos aplicando los principios de la mecánica de fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando la operación de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

### 6. Evaluación

La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Reportes: documento técnico que presenta de forma ordenada y estructurada el desarrollo, resultados y análisis de un experimento o práctica de laboratorio.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.

Reportes (12)	60 %
Pruebas cortas (4)	40 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

## 7. Bibliografía

- [1] Y. Cengel y J. Cimbala, *Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones*, 4a. McGraw-Hill, Inc., 2018.
- [2] F. M. White, *Mecánica de Fluidos*, 6a. McGraw-Hill, Inc., 2008.
- [3] R. M. Munson, D. F. Young y T. H. Okiishi, *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [4] V. Streeter, B. Wylie y K. Bedford, *Mecánica de Fluidos*, 9a. McGraw-Hill, Inc., 2000.
- [5] M. Potter y D. Wiggert, *Mecánica de Fluidos*, 2a. Prentice Hall, Inc., 1998.
- [6] C. T. Crowe, D. F. Elger y J. A. Roberson, *Mecánica de Fluidos*, 7a. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

**Ing. Alberto Garro Zavaleta**

Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: jagarro@itcr.ac.cr Teléfono: 0

Oficina: 12 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago