

Programa del curso EE-0708

## **Laboratorio de sistemas térmicos**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica (tronco común)

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Laboratorio de sistemas térmicos
<b>Código:</b>	EE-0708
<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 7 <sup>mo</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
<b>Requisitos:</b>	Ninguno
<b>Correquisitos:</b>	EE-0707 Sistemas térmicos
<b>El curso es requisito de:</b>	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-4807 Ventilación y aire comprimido; EE-4903 Sistemas de refrigeración y aire acondicionado
<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 térmicos* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor para analizar el comportamiento de los sistemas electromecánicos; y aplicar principios de metrología para medir variables físicas en sistemas electromecánicos.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: ejecutar experimentos que validen los principios de la termodinámica y transferencia de calor en sistemas reales; aplicar principios de metrología para la medición y análisis de variables en sistemas térmicos; interpretar los resultados experimentales mediante el uso de gráficas, tablas y análisis comparativos; y elaborar informes técnicos que incluyan procedimientos, resultados y conclusiones fundamentadas.

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

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Ventilación y aire comprimido, Sistemas de vapor, y Aerodinámica.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando el comportamiento de los sistemas térmicos, al realizar experiencias prácticas de laboratorio.

### Objetivos específicos

- Ejecutar experimentos que validen los principios de la termodinámica y transferencia de calor en sistemas reales.
- Aplicar principios de metrología para la medición y análisis de variables en sistemas térmicos.
- Interpretar los resultados experimentales mediante el uso de gráficas, tablas y análisis comparativos.
- Elaborar informes técnicos que incluyan procedimientos, resultados y conclusiones fundamentadas.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes laboratorios:

Introducción a la metrología térmica e instrumentos de medición

Determinación de propiedades termodinámicas de sustancias

Evaluación experimental de ciclos termodinámicos simples

Transferencia de calor: conducción, convección y radiación

Determinación del coeficiente de transferencia de calor

Evaluación de intercambiadores de calor

Uso de software para análisis térmico

## 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 comprobar los conceptos de sistemas térmicos.
- Redactarán reportes de los experimentos realizados en cada una de las sesiones de laboratorios.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando el comportamiento de los sistemas térmicos, al realizar experiencias prácticas de laboratorio

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] M. J. Moran, H. N. Shapiro, D. D. Boettner y M. B. Bailey, *Fundamentals of engineering thermodynamics*, 9.<sup>a</sup> ed. John Wiley & Sons, 2018.
- [2] Y. A. Çengel y M. A. Boles, *Termodinámica*, 9.<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill Education, 2019.
- [3] F. P. Incropera, D. P. DeWitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine et al., *Fundamentals of heat and mass transfer*. Wiley New York, 1996, vol. 6.
- [4] F. M. White, *Mecánica de Fluidos*, 6a. McGraw-Hill, Inc., 2008.
- [5] J. Holman, *Heat Transfer Tenth Edition*. Publisher "McGraw-Hill Education". 2009.

**8. Persona docente** El curso será impartido por:

**Lic. Alberto Garro Zavaleta**

**Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

**Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

*Correo:* jagarro@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509576

*Oficina:* 12 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

**M.Sc. Ignacio del Valle Granados**

**Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica**

**Maestría en Administración de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

**Maestría en Gestión y Generación de Energía, Universidad de Cadíz, España**

*Correo:* idelvalle@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509346

*Oficina:* 9 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago