

Programa del curso EE-4904

Laboratorio de refrigeración y aire acondicionado

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

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Laboratorio de refrigeración y aire acondicionado
Código:	EE-4904
Tipo de curso:	Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	1
Nº horas de clase por semana:	2
Nº horas extraclase por semana:	1
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 9 ^{no} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	Ninguno
Correquisitos:	EE-4903 Sistemas de refrigeración y aire acondicionado
El curso es requisito de:	Ninguno
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Laboratorio de refrigeración y aire acondicionado* 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: analizar los componentes principales de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado en condiciones reales; aplicar métodos experimentales para evaluar el desempeño de sistemas de refrigeración y aire acondicionado; diagnosticar fallas en sistemas de refrigeración y aire acondicionado mediante herramientas y procedimientos técnicos; e implementar prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos de refrigeración y aire acondicionado.

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

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Trabajo final de graduación.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Aplicar principios y técnicas de refrigeración y aire acondicionado mediante prácticas experimentales, orientadas al análisis, operación y evaluación de sistemas reales, promoviendo la eficiencia energética, el confort térmico y la sostenibilidad.

Objetivos específicos

- Analizar los componentes principales de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado en condiciones reales.
- Aplicar métodos experimentales para evaluar el desempeño de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Diagnosticar fallas en sistemas de refrigeración y aire acondicionado mediante herramientas y procedimientos técnicos.
- Implementar prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos de refrigeración y aire acondicionado.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes laboratorios:

1. Componentes básicos de un sistema de refrigeración real
2. Funcionamiento y fallas principales de compresores de pistón y tornillo
3. Ajuste de controles de presión y temperatura
4. Procedimientos para hacer vacío y cargar refrigerante por el lado de baja
5. Aplicación práctica de carga de refrigerante en sistemas reales

6. Operación y medición de parámetros en paneles de refrigeración
7. Simulación de fallas en sistemas de refrigeración y análisis de parámetros
8. Procedimientos de recuperación de refrigerante y normativa ambiental
9. Diagnóstico y solución de fallas en sistemas comerciales e industriales
10. Laboratorio de aire acondicionado: diagnóstico y medición de desempeño
11. Mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de refrigeración y aire acondicionado
12. Estudio de casos sobre fallas en refrigeración y aire acondicionado
13. Optimización del rendimiento energético en sistemas de refrigeración
14. Evaluación del desempeño de un sistema de agua helada

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:

- Analizarán el ciclo de refrigeración en sistemas reales y didácticos.
- Evaluarán el desempeño de los componentes principales de un sistema de refrigeración y aire acondicionado.
- Diagnosticarán fallas en compresores, controles de presión y temperatura, y tuberías.
- Aplicarán procedimientos de carga, recuperación y mantenimiento de refrigerantes.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante aplicar principios y técnicas de refrigeración y aire acondicionado mediante prácticas experimentales, orientadas al análisis, operación y evaluación de sistemas reales, promoviendo la eficiencia energética, el confort térmico y la sostenibilidad

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] R. C. Arora, *Refrigeration and Air Conditioning*. New Delhi, India: PHI Learning Private Limited, 2010, ISBN: 978-8120339156.
- [2] C. M. de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente), *Manual de buenas prácticas en refrigeración*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014.
- [3] E. G. Pita, *Air Conditioning Principles And Systems: An Energy Approach. 4 th editi.* PEARSON INDIA, 2018.
- [4] R. Dossat, «Refrigeration and the vapor compression system,» *Principles of Refrigeration, 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall*, págs. 86-101, 1996.
- [5] R. American Society of Heating y A.-C. Engineers, *ASHRAE Handbook - Fundamentals*. 2021.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Lic. Joshua Guzmán Conejo

Bachillerato en Enseñanza de Electromecánica, Universidad Técnica Nacional, Costa Rica

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

Correo: joguzman@itcr.ac.cr Teléfono: 25509336

Oficina: 25 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Juan Pablo Arias Cartín

Bachillerato en Ingeniería Electromecánica, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica

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

Maestría en Sistemas Modernos en Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: jarias@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509343

Oficina: 26 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

M.Sc. Oscar Monge Ruiz

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

Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, FYCSA, España

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

Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: omonge@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509349

Oficina: 13 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago