

Programa del curso EE-5202

Sistemas contra incendios

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:	Sistemas contra incendios
Código:	EE-5202
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Electivo
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso electivo en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	EE-4906 Instalaciones mecánico-sanitarias
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	Ninguno
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
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 *Sistemas contra incendios* es del tipo electivo y por esta razón no se incluye en los rasgos del plan de estudios.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: analizar los fundamentos de los sistemas contra incendios y su marco normativo; diseñar sistemas de protección contra incendios con base en la normativa NFPA y regulaciones nacionales; aplicar métodos de inspección, prueba y mantenimiento en sistemas de protección contra incendios; y desarrollar proyectos de diseño de sistemas contra incendios integrando normativa, eficiencia y seguridad.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Instalaciones mecánico-sanitarias, e Instalaciones eléctricas.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Desarrollar sistemas de protección contra incendios en edificaciones, con un enfoque en la eficiencia energética, de acuerdo con la normativa vigente.

Objetivos específicos

- Analizar los fundamentos de los sistemas contra incendios y su marco normativo.
- Diseñar sistemas de protección contra incendios con base en la normativa NFPA y regulaciones nacionales.
- Aplicar métodos de inspección, prueba y mantenimiento en sistemas de protección contra incendios.
- Desarrollar proyectos de diseño de sistemas contra incendios integrando normativa, eficiencia y seguridad.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a los sistemas contra incendios
 - 1.1. Generalidades y clasificación de sistemas (activos, pasivos, detección, supresión)
 - 1.2. Normativa general y marco regulatorio (NFPA, códigos locales)
2. Fundamentos del fuego y su comportamiento
 - 2.1. Teoría del fuego y triángulo del fuego
 - 2.2. Métodos de extinción y tipos de agentes
3. Sistemas de detección y alarma contra incendios
 - 3.1. Tipos de detectores (humo, calor, llama)
 - 3.2. Diseño e instalación según NFPA 72
4. Sistemas de bombeo para protección contra incendios
 - 4.1. Tipos de bombas y sus aplicaciones

- 4.2. Diseño, selección y pruebas (NFPA 20)
- 4.3. Tanques de almacenamiento de agua
- 4.4. Tipos de almacenamiento y diseño
- 4.5. Normativa NFPA 22
- 5. Redes de tuberías y distribución de agua
 - 5.1. Tipos de tuberías y accesorios
 - 5.2. Cálculo hidráulico y diseño
- 6. Sistemas de tuberías verticales y mangueras
 - 6.1. Sistemas montantes y gabinetes
 - 6.2. Diseño y mantenimiento
- 7. Hidrantes y protección exterior
 - 7.1. Tipos de hidrantes
 - 7.2. Inspección, pruebas y mantenimiento
- 8. Sistemas de rociadores automáticos
 - 8.1. Tipos, diseño y cálculo (NFPA 13)
 - 8.2. Aplicaciones y limitaciones
- 9. Sistemas de pulverización de agua
 - 9.1. Tipos de boquillas y aplicaciones
 - 9.2. Normativa NFPA 15
- 10. Sistemas de espumas contra incendios
 - 10.1. Tipos de espuma y agentes
 - 10.2. Diseño, instalación y pruebas
- 11. Inspección, pruebas y mantenimiento
 - 11.1. Normativa NFPA 25
 - 11.2. Planes de mantenimiento y documentación
- 12. Integración con sistemas electromecánicos
 - 12.1. Automatización, control y monitoreo
 - 12.2. Interacción con sistemas HVAC, eléctricos y de seguridad

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de sistemas contra incendios.
- Analizarán los requisitos de los sistemas contra incendios.
- Evaluarán distintas configuraciones y su impacto en la seguridad y eficiencia.
- Implementarán soluciones conforme a normativa nacional e internacional.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante desarrollar sistemas de protección contra incendios en edificaciones, con un enfoque en la eficiencia energética, de acuerdo con la normativa vigente

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:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- 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.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
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 tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

7. Bibliografía

- [1] National Fire Protection Association (NFPA), *Manual de protección contra incendios*. Massachusetts, Estados Unidos de América: NFPA, 2023.
- [2] National Fire Protection Association (NFPA), *Manual de inspección de la seguridad contra incendios y de vidas*. Madrid, España: CEPREVEN, 2006.
- [3] National Fire Protection Association (NFPA), *NFPA 20: Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios*. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association, 2025.
- [4] National Fire Protection Association (NFPA), *NFPA 25: Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios*. Colombia: Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI), 2026.
- [5] National Fire Protection Association (NFPA), *NFPA 101: Código de seguridad humana*. Massachusetts, Estados Unidos de América: NFPA, 2024, Traducción de Languages Worldwide; revisión técnica Eduardo D. Álvarez.

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. 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