

Programa del curso EE-4906

## **Instalaciones mecánico-sanitarias**

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>	Instalaciones mecánico-sanitarias
<b>Código:</b>	EE-4906
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	5
<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>	EE-4807 Ventilación y aire comprimido
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-5006 Gestión del ciclo de vida de instalaciones electromecánicas; EE-5202 Sistemas contra incendios; EE-4907 Laboratorio de sistemas de fluidos
<b>Asistencia:</b>	Libre
<b>Suficiencia:</b>	Sí
<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 *Instalaciones mecánico-sanitarias* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: 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: diseñar sistemas de distribución y manejo de agua potable, de recolección de aguas negras, pluviales y jabonosas; y sistemas hidráulicos, evaluando distintas configuraciones y materiales para la optimización de la eficiencia y sostenibilidad del sistema, con base en normativa nacional e internacional; elaborar planos constructivos de sistemas mecánico-sanitarios utilizando herramientas computacionales de vanguardia y aplicando la normativa y códigos vigentes.; realizar el análisis de costos y viabilidad económica en el diseño y mantenimiento de sistemas mecánico-sanitarios; e identificar aplicaciones de sistemas contra incendios en edificaciones e infraestructuras.

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

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Laboratorio de sistemas de fluidos, Neumática y oleohidráulica, y Sistemas contra incendios.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Diseñar sistemas de instalaciones mecánico-sanitarias, aplicando normativa nacional e internacional vigente logrando instalaciones eficientes y sostenibles.

### Objetivos específicos

- Diseñar sistemas de distribución y manejo de agua potable, de recolección de aguas negras, pluviales y jabonosas; y sistemas hidráulicos, evaluando distintas configuraciones y materiales para la optimización de la eficiencia y sostenibilidad del sistema, con base en normativa nacional e internacional.
- Elaborar planos constructivos de sistemas mecánico-sanitarios utilizando herramientas computacionales de vanguardia y aplicando la normativa y códigos vigentes..
- Realizar el análisis de costos y viabilidad económica en el diseño y mantenimiento de sistemas mecánico-sanitarios.
- Identificar aplicaciones de sistemas contra incendios en edificaciones e infraestructuras.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

### 1. Fundamentos de instalaciones mecánico-sanitarias

- 1.1. Bombas Centrífugas: curvas características, funcionamiento, partes principales, mantenimiento
- 1.2. Bombas desplazamiento positivo: tipos, funcionamiento, partes principales, man-

tenimiento

- 1.3. Fundamentos para proyección de sistemas suministro agua
- 1.4. Normativa costarricense para la proyección de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones
- 1.5. Introducción al análisis de costos y viabilidad económica del perfil del proyecto mecánico sanitario
2. Diseño de sistemas de agua potable e hidrónico
  - 2.1. Demanda de agua
  - 2.2. Redes de distribución
  - 2.3. Movimiento del agua en tuberías a presión
  - 2.4. Método para la estimación de caudal
  - 2.5. Método para estimación de diámetro de las tuberías
  - 2.6. Métodos para proporcionar presión independiente y la determinación de las presiones de trabajo y los niveles de agua en el tanque hidroneumático
  - 2.7. Normativa costarricense e internacional
  - 2.8. Especificación técnica y planos constructivos
3. Diseño de sistemas de aguas servidas
  - 3.1. Caudales de diseño de recolección de aguas servidas
  - 3.2. Redes de distribución
  - 3.3. Movimiento del agua en tuberías a presión
  - 3.4. Método para la estimación de caudal
  - 3.5. Método para estimación de diámetro de las tuberías
  - 3.6. Sistemas de bombeo para aguas servidas
  - 3.7. Normativa costarricense e internacional
  - 3.8. Especificación técnica y planos constructivos
4. Sistemas contra incendios
  - 4.1. Introducción a tipos de sistemas contra incendios
  - 4.2. Sistemas de supresión por agua
  - 4.3. Normativa costarricense e internacional
5. Estrategias de eficiencia energética en instalaciones sanitarias
  - 5.1. Optimización de consumo de agua y bombeo
  - 5.2. Tecnologías emergentes para la sostenibilidad

## 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 instrucción sobre los fundamentos del diseño de instalaciones mecánico-sanitarias.
- Analizarán los requisitos y requerimientos de diseño de instalaciones mecánico-sanitarias.
- Evaluarán distintas configuraciones del sistema para determinar, de forma comparativa, la mejor opción de diseño.
- Trabajarán en proyectos prácticos de diseño de instalaciones mecánico-sanitarias para desarrollar habilidades técnicas y de aplicación de la normativa nacional e internacional vigente.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante diseñar sistemas de instalaciones mecánico-sanitarias, aplicando normativa nacional e internacional vigente logrando instalaciones eficientes y sostenibles

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] A. Soriano Rull y F. J. Pancorbo Floristán, *Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria*, 9th. Marcombo, 2014.
- [2] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, *ASHRAE Handbook - Fundamentals*. 2021.
- [3] International Code Council, *2021 International Plumbing Code*. 2020.
- [4] Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), *Manual de Diseño de Instalaciones Sanitarias*.
- [5] Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, *Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones*. CFIA, 2017.
- [6] ASHRAE, *Principles of Heating, Ventilation, and Air Conditioning*, 9th. 2021.
- [7] American Society of Plumbing Engineers (ASPE), *Plumbing Engineering Design Handbook*. 2021.
- [8] National Fire Protection Association (NFPA), *NFPA 99: Health Care Facilities Code*. 2021.

## 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

**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 Cos-  
ta Rica, Costa Rica**

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

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