

**Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA)**  
**Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)**  
**Asociación Costarricense de Ingeniería en Mantenimiento y Gestión de Activos (ACIMA)**

## **Perfil profesional por competencias del Ingeniero en Mantenimiento Industrial**

El perfil profesional que se detalla a continuación es el conjunto de capacidades y competencias que identifican la formación de una persona para asumir en condiciones optimas las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas de la profesión.

En este sentido, y de manera general, el Ingeniero en Mantenimiento Industrial tiene las siguientes características:

- Habilidad para aplicar y relacionar conocimientos en matemática, ciencia e ingeniería.
- Habilidad de analizar e interpretar información técnica.
- Habilidad para diseñar sistemas, componentes y procesos para resolver necesidades existentes.
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas en el campo de la ingeniería electromecánica y la ingeniería en mantenimiento industrial.
- Habilidad para utilizar técnicas, destrezas y las herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica profesional.
- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Comprender sus responsabilidades éticas y profesionales.
- Habilidad para comunicarse efectivamente.
- Conocimiento de la problemática nacional y mundial actual.
- Una amplia educación que le permite entender el impacto de las soluciones de ingeniería en la sociedad de forma local y global.
- Actitud para enrolarse en un aprendizaje constante a efecto de mantenerse actualizado en su campo profesional.

Desde el punto de vista particular, el programa de Ingeniería en Mantenimiento Industrial se apoya en tres disciplinas: la ingeniería mecánica, la ingeniería eléctrica y la administración, siendo el común denominador en todas ellas, la necesidad cotidiana a la que se enfrenta el ingeniero en la industria, en las instituciones, en la construcción, en el comercio y en el trabajo de consultoría.

Todo esto lleva implícito el mejorar el mantenimiento y la confiabilidad de todos los activos, administrar los recursos humanos y realizar el cálculo, diseño, inspección e instalación de sistemas electromecánicos y la fabricación de maquinaria, equipos y repuestos en esta área.

El Ingeniero en Mantenimiento Industrial tiene un sólido conocimiento de la ingeniería electromecánica y de la administración de los recursos humanos y tecnológicos, lo cual le permite desempeñarse en la industria, en la construcción, en el comercio, en empresas productoras de bienes y servicios, o bien como empresario y consultor en su campo, en empresas de ingeniería y arquitectura.

Por tanto, tiene las herramientas para la conducción de recursos humanos y tecnológicos, y domina herramientas computacionales aplicables para el diseño y solución de problemas de ingeniería en los campos que se describen.

La formación teórico práctica del Ingeniero en Mantenimiento Industrial, le permite desarrollarse, evolucionar y especializarse en su vida laboral de manera más específica, en múltiples funciones como las siguientes:

Colegio: Colegio de Ingenieros Tecnólogos

Profesión: Ingeniero en Mantenimiento Industrial

<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE LA ACCIÓN PROFESIONAL</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO</b></p>
<p><b>Competencia General:</b></p> <p>1. Planeamiento, organización, dirección y control de la ingeniería de mantenimiento.</p>	<p><b>Unidades de Competencia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Interpretación de índices de mantenimiento.</li> <li>1.2. Diseño de bases de datos para mantenimiento.</li> <li>1.3. Diseño de modelos de organización de un departamento de mantenimiento, aplicando los principios de Mantenimiento de Clase Mundial y las mejoras practicas a nivel mundial.</li> <li>1.4. Diseño de sistemas de órdenes de trabajo automatizado.</li> <li>1.5. Diseño y aplicación de modelos de información (documentación y procedimientos) para un departamento de mantenimiento.</li> <li>1.6. Diseño de historiales automatizados de reparaciones.</li> <li>1.7. Diseño de programas de mantenimiento preventivo automatizados, basados en la hoja de trabajo del RCM, así como en manuales que contengan referencia a manual y referencia técnica.</li> <li>1.8. Planeación y programación de proyectos de mantenimiento mayor o de un montaje utilizando “Project”.</li> <li>1.9. Diseño de modelos de control de costos para los departamentos de mantenimiento o para proyectos específicos.</li> <li>1.10. Diseño e implementación de programas de “Cinco Eses”.</li> <li>1.11. Diseño e implementación del “Control Visual”.</li> <li>1.12. Diseño e implementación de programas de mantenimiento autónomo.</li> <li>1.13. Diseño de programas de capacitación para operadores, utilizando la metodología de “lección punto a punto”.</li> <li>1.14. Diseño de modelos para el cálculo de la “Eficiencia Global de Producción (EGP-OEE)”.</li> <li>1.15. Diseño de programas de “Mantenimiento Productivo Total (TPM)”, de segunda generación.</li> <li>1.16. Diseño de modelos para evaluar la calidad del mantenimiento.</li> <li>1.17. Diseño e implementación de modelos de organización para una bodega de repuestos.</li> <li>1.18. Diseño de controles automatizados de inventarios de repuestos.</li> <li>1.19. Selección de software (CMMS), mediante metodologías automatizadas estándar, asistido por computadora.</li> </ol>

Colegio: Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Profesión: Ingeniero en Mantenimiento Industrial

<b>ÁREA DE LA ACCIÓN PROFESIONAL</b>	<b>ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>
<p><b>Competencia General:</b></p> <p>2. Diseñar sistemas de automatización y control eléctrico.</p> <p>3. Planeamiento y diseño de instalaciones eléctricas.</p>	<p><b>Unidades de Competencia:</b></p> <p>2.1. Cálculo, diseño, selección, montaje e inspección de sistemas de automatización de equipos.</p> <p>2.2. Selección de equipos y diseño de sistemas para control y automatización, PLCs, contactores, semáforos, equipos automotores y otros tipos de maquinaria.</p> <p>3.1. Cálculo, diseño, selección, instalación y montaje de instalaciones eléctricas de baja, media, alta y muy alta tensión.</p> <p>3.2. Cálculo diseño, selección, instalación y montaje de:</p> <p>3.2.1. Protecciones en instalaciones eléctricas.</p> <p>3.2.2. Máquinas eléctricas.</p> <p>3.2.3. Conductores eléctricos.</p> <p>3.2.4. Sistemas de iluminación para alumbrado deportivo, publico, industrial, comercial, institucional y residencial.</p> <p>3.2.5. Sistemas de puesta a tierra para equipos eléctricos, equipos sensitivos y pararrayos.</p> <p>3.2.6. Sistemas de pararrayos.</p> <p>3.2.7. Sistemas de corrección del factor de potencia, supresores de transitorios (TVSS), y armónicos en instalaciones eléctricas.</p> <p>3.2.8. Sistemas de ahorro energético en sistemas de iluminación e instalaciones eléctricas en general.</p> <p>3.2.9. Sistemas de cableado estructurado, teletransmisión de datos y fibra óptica.</p> <p>3.2.10. Sistemas de instalaciones eléctricas para hospitales, clínicas, salas de rayos X, laboratorios y centros de salud e instalaciones de alta tecnología.</p> <p>3.2.11. Sistemas de instalaciones eléctricas en ambientes peligrosos, clasificados según el Código Eléctrico Nacional.</p> <p>3.2.12. Sistemas de instalaciones eléctricas para piscinas y similares.</p> <p>3.2.13. Sistemas de instalaciones eléctricas para industrias productoras y almacenadoras.</p> <p>3.2.14. Instalaciones eléctricas en general.</p> <p>3.2.15. Sistemas de estaciones surtidoras de combustibles.</p> <p>3.2.16. Sistema de instalaciones eléctricas para centros de cómputo y centros de atención de llamadas.</p>

Colegio: Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Profesión: Ingeniero en Mantenimiento Industrial

<b>ÁREA DE LA ACCIÓN PROFESIONAL</b>	<b>ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>
<b>Competencia General:</b>	<p><b>Unidades de Competencia:</b></p> <p>3.2.17. Sistemas de instalaciones de telecomunicaciones industriales, comerciales y residenciales, que contengan una ó varias centrales telefónicas privadas ó un número de líneas telefónicas ó de datos externas combinadas ó aquellos edificios que requieran de un sistema de una red de datos, video, alarmas contar robo y otros.</p> <p>3.2.18. Sistemas de alarmas contra incendio y control Inteligente en edificaciones.</p> <p>3.2.19. Sistemas de seguridad eléctricos para las áreas de trabajo.</p> <p>3.2.20. Sistemas de control y mando de instalaciones de bombeo y rebombeo de fluidos.</p> <p>3.2.21. Sistemas de Instalaciones a prueba de derrames y explosiones.</p> <p>3.3. Estudios para requerimiento de equipos y energía eléctrica en proyectos industriales, comerciales, residenciales e institucionales.</p> <p>3.4. Estudios de corrientes de cortocircuito y coordinación selectiva de protecciones en instalaciones eléctricas.</p> <p>3.5. Estudios para el mercado eléctrico, para satisfacer la demanda, para dimensionar las obras de producción, transmisión y distribución de energía eléctrica.</p> <p>3.6. Estudios de factibilidad sobre el uso de energía eléctrica en transporte publico, privado y en fuentes alternativas de energía.</p> <p>3.7. Estudios de calidad, control y servicios de energía eléctrica.</p> <p>3.8. Realización de pruebas para conductores y aislamientos: líquidos, sólidos y de fibra óptica.</p> <p>3.9. Estudio de los efectos de las radiaciones electromagnéticas sobre el medio y en los seres humanos.</p> <p>3.10. Estudios para analizar los niveles de ruido provocados por las instalaciones eléctricas y la forma de eliminarlos.</p> <p>3.11. Elaboración de estudios y proyectos tendientes al aprovechamiento de la energía eólica, solar y otras energías renovables.</p> <p>3.12. Estudio de descargas atmosféricas y de los campos eléctricos y magnéticos asociados a estos fenómenos naturales.</p> <p>3.13. Elabora consultorías, asesoramientos y asistencias con otros equipos interdisciplinarios.</p> <p>3.14. Elaboración de avalúos y peritajes en instalaciones y equipos.</p> <p>3.15. Elaboración de presupuestos y proyecciones de utilización de los mismos.</p>

Colegio: Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Profesión: Ingeniero en Mantenimiento Industrial

<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE LA ACCIÓN PROFESIONAL</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p>
<p><b>Competencia General:</b></p> <p>4. Diseñar sistemas mecánicos</p>	<p><b>Unidades de Competencia:</b></p> <p>4.1. Cálculo, diseño, selección, inspección y montaje de:</p> <p>4.1.1. Sistemas de tuberías para vapor.</p> <p>4.1.2. Sistemas de tratamiento de aguas.</p> <p>4.1.3. Evaluación y diagnóstico de la eficiencia de calderas.</p> <p>4.1.4. Sistemas de aislamiento de tuberías de vapor.</p> <p>4.1.5. Sistemas de trampas de vapor.</p> <p>4.1.6. Sistemas de equipos tales como intercambiadores de calor, marmitas, calderas</p> <p>4.1.7. Sistemas de ahorro energético en sistemas de vapor.</p> <p>4.1.8. Sistemas de refrigeración y aire acondicionado para la industria, el comercio, hospitales y residencias.</p> <p>4.1.9. Equipos de refrigeración y aire acondicionado para la industria, el comercio, hospitalarios y residenciales.</p> <p>4.1.10. Sistemas y redes de tuberías y ductos.</p> <p>4.1.11. Sistemas de aislamiento para tuberías y ductos.</p> <p>4.1.12. Sistemas de radiadores, intercambiadores de calor, torres de enfriamiento y similares.</p> <p>4.1.13. Sistemas de ahorro energético de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>4.1.14. Sistemas de aire comprimido, extracción y ventilación.</p> <p>4.1.15. Sistemas de redes de aire comprimido.</p> <p>4.1.16. Sistemas y métodos de cálculo de tuberías y accesorios.</p> <p>4.1.17. Equipo de control de redes de aire comprimido.</p> <p>4.1.18. Equipo: compresor, herramientas neumáticas, etc.</p> <p>4.1.19. Sistemas de ductos de ventilación y extracción.</p> <p>4.1.20. Sistemas de separadores de partículas (ciclones).</p> <p>4.1.21. Equipos de extracción y ventilación.</p> <p>4.1.22. Sistemas de ahorro energético en sistemas de aire comprimido, refrigeración, aire acondicionado, turbinas de vapor, sistemas de bombeo y sistemas hidráulicos.</p> <p>4.1.23. Sistemas hidráulicos.</p> <p>4.1.24. Sistemas de redes de agua potable, aguas residuales y todo tipo de fluidos.</p> <p>4.1.25. Sistemas contra incendios.</p> <p>4.1.26. Sistemas de tuberías y accesorios hidráulicos y de gases.</p> <p>4.1.27. Sistemas y equipos de control de una red de agua y redes hidráulicas.</p> <p>4.1.28. Equipos de bombeo y rebombeo de fluidos hidráulicos y gases.</p> <p>4.1.29. Sistemas de centrales hidroeléctricas.</p> <p>4.1.30. Sistemas de circuitos oleo hidráulicos.</p> <p>4.1.31. Sistemas de tuberías.</p> <p>4.1.32. Equipos, bombas hidráulicas, pistones, etc.</p> <p>4.1.33. Sistemas de circuitos neumáticos.</p> <p>4.1.34. Sistemas de máquinas y maquinaria.</p> <p>4.1.35. Sistemas de modificación y rediseño de máquinas existentes.</p>

Colegio: Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Profesión: Ingeniero en Mantenimiento Industrial

<b>ÁREA DE LA ACCIÓN PROFESIONAL</b>	<b>ÁREA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>
<p><b>Competencia General:</b></p> <p>5. Planeamiento y diseño de instalaciones mecánicas</p>	<p><b>Unidades de Competencia:</b></p> <p>4.1.36. Sistemas de transmisión mecánica.</p> <p>4.1.37. Sistemas de transmisiones por engranes, por faja, por cadena, por tornillo sin fin.</p> <p>4.1.38. Sistemas de tornillo de potencias.</p> <p>4.1.39. Sistemas de arboles y ejes.</p> <p>4.1.40. Sistemas de rodamientos.</p> <p>4.1.41. Sistemas de gases médicos en clínicas y hospitales.</p> <p>4.1.42. Sistemas de industrias y estaciones productoras, surtidoras y almacenadoras de combustible.</p> <p>5.1 Cálculo de los requerimientos de maquinaria, equipos y herramientas en proyectos industriales, de minería, comerciales, residenciales e institucionales, así como equipos pesados de construcción para la elaboración de carreteras y caminos, relacionados con obras de infraestructura de gran magnitud.</p> <p>5.2 Cálculo de máquinas a vapor, motores de combustión interna y de otros tipos, así como maquinaria relacionada con la industria automotriz, para barcos, aviones y vehículos automotores similares.</p> <p>5.3 Estudios para la industria metalmeccánica, fundición, templado y maquinado de metales, selección de metales para diversos usos en máquinas y mecanismos.</p> <p>5.4 Proyección de instalaciones de enfriamiento, humedad relativa, condensación y control de temperatura de máquinas, procesos y productos.</p> <p>5.5 Estudios para analizar los niveles de ruido provocados por maquinaria o equipos mecánicos y su forma de eliminarlos.</p> <p>5.6 Elaboración de estudios y proyectos tendientes al aprovechamiento de las energías renovables tales como eólica, solar y biocombustibles.</p> <p>5.7 Elabora consultorías, asesorías y asistencias con otros equipos interdisciplinarios.</p> <p>5.8 Todas las funciones de la ingeniería electromecánica.</p> <p>5.9 Elaboración de avalúos y peritajes de instalaciones y equipos.</p> <p>5.10 Elaboración de presupuestos y proyecciones de utilización de los mismos.</p>