



## CURRÍCULO DE LA FIGURA PROFESIONAL “MECATRÓNICA”

### 1. Objetivo General

Formar bachilleres técnicos capaces de aplicar procedimientos técnicos para la instalación, operación, mantenimiento y supervisión de sistemas automatizados, en entornos industriales, productivos y de servicios, interpretar planos, seleccionar equipos y diagnosticar fallas, aplicando normativas técnicas, de seguridad y ambientales, e integrando tecnologías de automatización, robótica, control digital y energías renovables para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles.

### 2. Plan de estudios

<b>Total periodos pedagógicos tronco común</b>	<b>1ro</b>	<b>2do</b>	<b>3ro</b>
	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>Módulos genéricos de la Familia Profesional</b>	Seguridad industrial	2	2
	Procesos industriales sostenibles	2	2
	Dibujo técnico aplicado	2	2
<b>Módulos de Especialización</b>	PMC Y CNC	4	4
	Sistemas de automatización y control	3	3
	Sistemas de microcontrolados	3	3
	Interfase de control	3	3
	Servomecanismos		3
<b>Módulo práctico / experimental</b>	2	2	4
<b>Total de periodos pedagógicos de formación técnica</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

### 3. Módulos genéricos

Durante el primer y segundo año de formación, el estudiante desarrolla competencias genéricas vinculadas a la familia Industrial. Gracias a las características de los módulos trabajados en esta etapa, el estudiante adquiere herramientas que le permiten construir una opinión más informada y tomar decisiones con mayor fundamento. Esto favorece su capacidad para, en caso de que lo desee, transitar entre distintas figuras profesionales dentro de la misma familia, continuar con su trayectoria educativa, insertarse en el mundo laboral o emprender un proyecto propio.



Se estructuran los siguientes módulos genéricos:

- Seguridad industrial
- Procesos industriales sostenibles
- Dibujo técnico aplicado

<b>Módulo Genérico Nro. 1</b>	
<b>Nombre del módulo</b>	Seguridad Industrial
<b>Nivel:</b>	1ro y 2do
<b>Duración:</b>	160 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC 1:</b> Aplicar normas, procedimientos, planes de seguridad e higiene en talleres, laboratorios y procesos industriales, en la prevención de riesgos, mediante el uso adecuado de herramientas, equipos y máquinas, demostrando responsabilidad, disciplina y ética profesional.
<b>Objetivo del módulo:</b>	Desarrollar competencias para la aplicación de normas, procedimientos y planes de seguridad e higiene, mediante la práctica en talleres, laboratorios y actividades industriales con el uso adecuado de herramientas, equipos y máquinas, con el fin de prevenir riesgos, garantizar la integridad personal y colectiva, fomentar la disciplina, responsabilidad y ética profesional en el entorno productivo.
<b>Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)</b>	
<b>RA.1 Emplear normas de seguridad e higiene en actividades industriales utilizando equipos de protección, señalización y rutinas de limpieza, garantizando condiciones seguras de trabajo.</b>	
<b>CE1.1:</b> Monitorea señales de seguridad en talleres y laboratorios verificando su ubicación y legibilidad en las áreas de trabajo según normativa vigente.	
<b>CE1.2:</b> Utiliza los equipos de protección personal antes de iniciar actividades asegurando su funcionalidad.	
<b>CE1.3:</b> Verifica las condiciones de talleres y laboratorios comprobando el cumplimiento de protocolos establecidos para mantener el orden y la limpieza.	
<b>CE1.4:</b> Aplica rutinas de higiene al finalizar las tareas comprobando la eliminación de riesgos residuales.	
<b>RA.2 Ejecutar procedimientos de identificación, análisis y prevención de riesgos en entornos industriales aplicando metodologías técnicas y normativa vigente.</b>	
<b>CE 2.1:</b> Detecta condiciones de riesgo utilizando listas de verificación y formatos de inspección estandarizados.	
<b>CE 2.2:</b> Clasifica peligros según tipo, frecuencia y severidad determinando su nivel de criticidad en las actividades industriales.	
<b>CE 2.3:</b> Emplea medidas preventivas acordes con los riesgos detectados verificando su pertinencia y viabilidad.	



**CE 2.4:** Evalúa la efectividad de las medidas preventivas constatando la disminución de incidentes o condiciones inseguras.

**RA.3 Establecer planes de acción frente a emergencias siguiendo protocolos de comunicación, evacuación y control de incidentes, con el fin de reducir daños humanos y materiales.**

**CE 3.1:** Reconoce alarmas, señales y rutas de evacuación comprobando su correspondencia con los planes establecidos.

**CE 3.2:** Notifica la emergencia al personal responsable utilizando los medios de comunicación definidos en el plan.

**CE 3.3:** Ejecuta la evacuación siguiendo procedimientos establecidos y tiempos previstos.

**CE 3.4:** Aplica técnicas básicas de control de emergencias verificando la preservación de la integridad de personas y bienes.

**RA.4 Fomentar prácticas de seguridad, higiene y sostenibilidad en actividades industriales promoviendo disciplina, ética profesional y mejora continua.**

**CE 4.1:** Inspecciona las condiciones del área de trabajo aplicando listas de control de seguridad, higiene y orden.

**CE 4.2:** Motiva la participación en campañas de seguridad y salud ocupacional mediante actividades colaborativas.

**CE 4.3:** Detecta desviaciones menores en las condiciones de seguridad registrando las observaciones en los formatos correspondientes.

**CE 4.4:** Cumple normas y protocolos demostrando disciplina, ética profesional y compromiso con la mejora continua.

### Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos de la seguridad industrial, principios, objetivos y beneficios.	Identificar riesgos presentes en el entorno laboral utilizando herramientas de observación y registro.	Demostrar disciplina en el cumplimiento de normas de seguridad e higiene.
Legislación y normativa vigente en seguridad, salud ocupacional e higiene laboral (nacional e internacional).	Analizar diagramas de procesos industriales para localizar posibles focos de peligro.	Mostrar interés en la identificación y control de riesgos industriales.
Derechos y obligaciones en prevención de riesgos laborales.	Seleccionar equipos de protección personal según tipo de actividad y riesgo identificado.	Cumplir con el uso permanente y correcto de equipos de protección personal.
Normas generales de seguridad en talleres, laboratorios y plantas industriales.	Utilizar correctamente equipos de protección personal garantizando seguridad y comodidad.	Valorar la importancia del orden y la limpieza en la seguridad del trabajo.
		Respetar la señalización de seguridad instalada.



Tipos de riesgos industriales: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, eléctricos, mecánicos y psicosociales.	Instalar y verificar señalización de seguridad en talleres y plantas industriales.	Demostrar responsabilidad en la ejecución de protocolos de emergencia.
Equipos de protección personal (EPP): clasificación, características, uso y mantenimiento.	Aplicar rutinas de orden y limpieza siguiendo el método 5S.	Asumir una actitud preventiva frente a los riesgos laborales.
Señalización de seguridad industrial: códigos de colores, pictogramas, ubicación y normas técnicas.	Ejecutar procedimientos de análisis de riesgos aplicando matrices de evaluación.	Mantener disposición activa en simulacros de evacuación y control de incendios.
Procedimientos de limpieza y orden en el trabajo, 5S y buenas prácticas de higiene.	Elaborar informes técnicos de riesgos con base en observaciones, análisis y normativa vigente.	Mostrar compromiso con la protección del medio ambiente y la sostenibilidad en procesos industriales.
Metodologías de identificación y evaluación de riesgos, análisis de trabajo seguro (ATS), matriz de riesgos, método del árbol de causas.	Implementar medidas preventivas y correctivas ajustadas a riesgos detectados.	Evidenciar ética profesional en la toma de decisiones relacionadas con seguridad y salud.
Medidas preventivas y correctivas aplicadas a riesgos específicos en talleres de electrónica, mecatrónica, electromecánica, madera, alimentos y calzado.	Desarrollar planes de evacuación simulados en talleres, laboratorios y espacios industriales.	Demostrar liderazgo en la organización de grupos frente a situaciones de riesgo.
Planes de emergencia, objetivos, estructura, responsables y procedimientos.	Actuar en simulacros de emergencia aplicando protocolos de comunicación y evacuación.	Fomentar el trabajo colaborativo en la mejora de las condiciones de seguridad.
Protocolos de evacuación, primeros auxilios, control de	Utilizar extintores, hidrantes y otros equipos contra incendios conforme a normas técnicas.	Mantener actitud reflexiva frente a incidentes para promover la mejora continua.
	Aplicar técnicas básicas de primeros auxilios en casos de accidentes simulados.	Asumir respeto por la vida, la salud y el bienestar colectivo como valores fundamentales.
	Evaluar condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo y proponer mejoras.	



incendios y comunicación en emergencias. Manejo seguro de herramientas manuales, eléctricas y de máquinas industriales. Ergonomía aplicada a puestos de trabajo, posturas, manipulación de cargas, prevención de lesiones. Cultura de seguridad y mejora continua, responsabilidad, ética, disciplina y sostenibilidad en el trabajo.	Documentar y comunicar incidentes, accidentes y medidas correctivas. Participar en actividades colaborativas de mejora continua en seguridad e higiene industrial.	
<b>Perfil del o la docente</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: prevención de riesgos laborales, higiene industrial y normativas de seguridad o carreras relacionadas con seguridad industrial.</li><li>Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.</li></ul>		
<b>Orientaciones Metodológicas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)</li><li>Aprendizaje en Contextos Reales</li><li>Role-Playing y Simulaciones</li><li>Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)</li></ul>		
<b>Materiales y recursos</b>		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
<b>Referencias Bibliográficas</b>		
<b>Recursos Digitales:</b>		



- Banco Mundial. (2020). Guía de seguridad industrial para pequeñas y medianas empresas. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Ministerio del Trabajo (Perú). (2019). Normas de seguridad y salud en el trabajo: Guía práctica. Lima: Ministerio del Trabajo.
- Rodríguez Correa, C. (2016). Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos. Bogotá: Ash Consultores. [https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro\\_Seguridad\\_e\\_Higiene\\_industrial\\_ges.pdf](https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdf)
- Muñoz, A., Rodríguez Herrerías, J., & Martínez-Val, J. M. (2006). La seguridad industrial: Fundamentos y aplicaciones. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología. [https://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro\\_seguridad\\_industrial/lsi.pdf](https://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf)
- Ministerio de Trabajo (Ecuador). (2021). Guía de ergonomía y seguridad en talleres técnicos. Quito: Ministerio de Trabajo de Ecuador
- Aguilar, E. J. L., Juárez, F. J. M., Collantes, C. J. A., & Oceda-Cortez, J. P. V. (2022). Salud ocupacional como vigencia de los derechos humanos. Encuentros, 16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6917094>
- Cangahuala Sedano, J. A., & Salas Zeballos, V. R. (2022). Sistema de gestión de seguridad salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. Llamkasun, 3(1), 112–118.
- Castillo, T. (2022). Eficiencia, carga de trabajo, salud y seguridad ocupacional en la industria de la construcción en Ecuador. NOVASINERGIA, 5(1), 150–162. <https://doi.org/10.37135/ns.01.09.09>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: requisitos con orientación para su uso (Norma ISO 45001:2018). <https://www.iso.org/standard/63787.html>

Módulo Genérico Nro.2	
<b>Nombre del módulo:</b>	Procesos Industriales Sostenibles
<b>Nivel:</b>	1ro y 2do
<b>Duración:</b>	160 períodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC 2:</b> Emplear prácticas de sostenibilidad y control de calidad en actividades industriales mediante el uso de tecnologías limpias, criterios de eficiencia energética, minimización de residuos, garantizando la reducción de impactos ambientales y la optimización de estos en beneficio del entorno local, integrando fundamentos de formación y orientación laboral y salud ocupacional.



**Objetivo del módulo:** Implementar prácticas de sostenibilidad y control de calidad en procesos industriales, a través del uso de tecnologías limpias, criterios de eficiencia energética, técnicas de minimización de residuos, fundamentos de salud ocupacional y orientación laboral, con el propósito de reducir impactos ambientales, optimizar recursos y contribuir al desarrollo equilibrado en lo social, lo económico y lo ambiental.

**Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)**

**RA1. Aplicar estrategias de reducción de consumo energético en equipos y procesos industriales mediante energías renovables y técnicas de optimización del consumo eléctrico, asegurando mejoras comprobables en sostenibilidad.**

**CE1.1:** Registra consumos energéticos de equipos verificando su correspondencia con valores de referencia.

**CE1.2:** Analiza pérdidas de energía en rutinas operativas comprobando desviaciones frente a estándares de eficiencia.

**CE1.3:** Ajusta parámetros de funcionamiento en equipos eléctricos evidenciando reducción en el gasto energético.

**CE1.4:** Contrasta resultados obtenidos con el uso de energías renovables demostrando beneficios ambientales y económicos.

**RA2. Implementar procedimientos de reducción, reutilización y reciclaje de materiales en procesos industriales aplicando técnicas de minimización de residuos y emisiones contaminantes bajo normativa ambiental vigente.**

**CE2.1:** Clasifica residuos sólidos en contenedores diferenciados asegurando su segregación conforme normativa ambiental.

**CE2.2:** Reduce el uso de insumos en prácticas experimentales verificando el aprovechamiento máximo de materiales industriales.

**CE2.3:** Reutiliza subproductos en actividades prácticas evidenciando funcionalidad en nuevos usos.

**CE2.4:** Evalúa emisiones generadas en procesos industriales comprobando su disminución mediante prácticas de control.

**RA3. Utilizar materias primas y energía en procesos industriales garantizando reducción de costos operativos y aprovechamiento responsable de los recursos.**

**CE3.1:** Analiza puntos críticos de consumo de recursos industriales determinando su incidencia en costos operativos.

**CE3.2:** Propone ajustes en el uso de materias primas demostrando ahorro sin afectar la calidad del producto.

**CE3.3:** Aplica técnicas de aprovechamiento eficiente de recursos industriales comprobando reducción de desperdicio.

**CE3.4:** Contrasta costos operativos antes y después de la optimización justificando beneficios económicos y ambientales.

**RA4. Incorporar tecnologías limpias en sistemas de automatización y procesos comprobando mejoras en eficiencia, rendimiento y reducción del impacto ambiental.**

**CE4.1:** Opera sensores o controladores básicos verificando la automatización de tareas repetitivas.



**CE4.2:** Ajusta configuraciones en dispositivos didácticos demostrando incremento en la eficiencia operativa.

**CE4.3:** Simula procesos automatizados en software educativo comprobando reducción de desperdicios y errores.

**CE4.4:** Contrasta resultados entre procesos tradicionales y tecnologías limpias evidenciando beneficios ambientales y económicos.

**RA5. Integrar fundamentos de orientación laboral y salud ocupacional en actividades académicas e industriales fortaleciendo habilidades profesionales y condiciones de seguridad.**

**CE5.1:** Selecciona normativas laborales y de seguridad ocupacional con el fin de fortalecer habilidades técnicas profesionales.

**CE5.2:** Aplica normativa en actividades de trabajo individual y en equipo considerando cooperación, comunicación efectiva y responsabilidad compartida.

**CE5.3:** Ejecuta acciones preventivas siguiendo protocolos de salud ocupacional, ergonomía y normas de seguridad industrial con el fin de reducir riesgos laborales.

**CE5.4:** Valora la participación en procesos de orientación laboral evidenciando mejora en el desempeño profesional.

**RA6. Ejecutar procedimientos básicos de control de calidad en productos y procesos industriales verificando cumplimiento de normas técnicas y mejora continua.**

**CE6.1:** Utiliza productos y materiales según parámetros establecidos en normas técnicas y procedimientos internos.

**CE6.2:** Ejecuta pruebas de control de calidad estandarizadas de acuerdo con procedimientos internos y normativas técnicas.

**CE6.3:** Registra resultados de pruebas de calidad utilizando formatos establecidos y respetando la secuencia de procesos.

**CE6.4:** Comunica los hallazgos de control de calidad siguiendo documentación estandarizada y sugiriendo medidas correctivas.

### Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Principios de sostenibilidad en procesos industriales, definición, importancia y aplicación.	Identificar fuentes de consumo energético y materiales en procesos industriales.	Mostrar interés en la aplicación de prácticas sostenibles en procesos industriales.
Conceptos básicos de eficiencia energética, consumo, pérdidas, rendimiento, ahorro.	Medir y registrar consumos eléctricos, térmicos e hidráulicos.	Cumplir con los procedimientos de reducción, reutilización y reciclaje de materiales.
Energías renovables aplicadas a la industria,	Analizar impactos ambientales de actividades productivas.	Valorar la importancia del ahorro energético y del



solar, eólica, biomasa, hidráulica.	Aplicar técnicas básicas de reducción, reutilización y reciclaje.	aprovechamiento responsable de recursos.
Impactos ambientales de los procesos industriales, contaminación del aire, agua, suelo y ruido.	Elaborar reportes de consumo y residuos en procesos experimentales.	Mostrar orden, precisión y método en las actividades de medición, registro y análisis.
Estrategias de consumo responsable de materias primas y energía.	Implementar estrategias de optimización del consumo eléctrico en equipos.	Asumir una actitud reflexiva frente al impacto ambiental de los procesos industriales.
Introducción a la economía circular, reducción, reutilización y reciclaje.	Comparar el rendimiento de energías convencionales y renovables.	Evidenciar iniciativa en la búsqueda de soluciones tecnológicas limpias.
Marco normativo ambiental básico nacional e internacional relacionado con sostenibilidad.	Aplicar técnicas de minimización de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.	Demostrar eficiencia en la aplicación de conocimientos para la mejora de procesos.
Tecnologías limpias aplicadas a procesos industriales.	Diseñar planes de aprovechamiento de residuos valorizables.	Mantener una actitud positiva frente al trabajo colaborativo y proyectos colectivos.
Técnicas de optimización del consumo eléctrico en equipos y sistemas.	Documentar procedimientos de sostenibilidad aplicados en procesos experimentales.	Respetar normativas ambientales vigentes y aplicarlas de forma consciente.
Procedimientos de minimización de residuos y emisiones contaminantes.	Integrar sistemas de automatización que mejoren la eficiencia energética.	Tomar conciencia de la importancia de innovar en el uso de energías renovables y tecnologías limpias.
Modelos de gestión energética y de recursos en entornos industriales.	Evaluar indicadores de sostenibilidad en procesos simulados y reales.	Manifestar compromiso con el cuidado del entorno social, económico y ambiental.
Sistemas de tratamiento y valorización de residuos industriales.	Incorporar energías renovables en prototipos o procesos de laboratorio.	
Relación entre eficiencia energética y reducción de costos operativos.	Diseñar propuestas de mejora de procesos industriales con base en tecnologías limpias.	
Automatización y control industrial orientados a sostenibilidad.	Validar la reducción de costos operativos mediante la optimización de recursos	



Integración de energías renovables en procesos productivos.  Innovación y tendencias en tecnologías sostenibles.  Indicadores de sostenibilidad, huella de carbono, huella hídrica, eficiencia global de recursos.  Normas internacionales de sostenibilidad industrial (ISO 14001, ISO 50001).  Diseño y mejora de procesos industriales con enfoque ambiental.  Proyectos integrales de sostenibilidad en procesos industriales, análisis, implementación y evaluación de resultados.		
<b>Perfil del o la docente</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Procesos Industriales Sostenibles, Producción Industrial, Gestión Ambiental o carreras afines al sector industrial sostenible.</li><li>Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.</li></ul>		
<b>Orientaciones Metodológicas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)</li><li>Aprendizaje en Contextos Reales</li><li>Role-Playing y Simulaciones</li><li>Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)</li></ul>		
<b>Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:</b>		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1



## Referencias Bibliográficas

### Recursos Digitales:

- Contreras Cubas, I. A., & Zare Valderrama, K. A. (2019). La metodología 5S como herramienta de mejora en las empresas industriales de Latinoamérica: revisión de literatura científica. Universidad Privada del Norte.  
<https://hdl.handle.net/11537/25694>
- Falcón, P. C. G. (2022). Mejora del desempeño ambiental, de seguridad y salud ocupacional: Caso de una empresa peruana de agroquímicos. Industrial Data, 25(2).
- AO. (2018). Manuales para el control de calidad en laboratorios de alimentos.  
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6768c081-bda7-455b-a14e-3cf9f6498bea/content>
- Aula Magna Proyecto Clave (Ed.). (2025). Control estadístico de la calidad para la industria 5.0. Madrid: McGraw Hill.
- Gutiérrez, H. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma (2<sup>a</sup> ed.). Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>
- Besterfield, D. H. (2009). Control de calidad (8<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.  
<https://maaz.ihmc.us/rid%3D1Y2G0F7VH-1RQJ94G-CVP/Control%20de%20Calidad%20H.%20Besterfield.pdf>
- Westgard, J. O. (2018). Prácticas básicas de control de la calidad.  
<https://colbiosa.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/Practicas-Basicas-de-Control-de-la-Calidad-James-Westgard-1.pdf>
- CPSC. (2025). Manual para la fabricación de productos de consumo seguros: Control de calidad. [https://www.cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/blk\\_pdf\\_handbookspanishjul06.pdf](https://www.cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/blk_pdf_handbookspanishjul06.pdf)

## Módulo Genérico Nro.3

<b>Nombre del módulo:</b>	Dibujo Técnico Aplicado
<b>Nivel:</b>	1ro y 2do
<b>Duración:</b>	160 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC 3:</b> Elaborar representaciones gráficas técnicas aplicando normas de dibujo, principios de geometría, y herramientas digitales como CAD, CAE y modelado 3D, generando planos, modelos y prototipos con precisión, creatividad, responsabilidad y compromiso con la calidad en contextos industriales diversos.
<b>Objetivo del módulo:</b>	Desarrollar competencias en la elaboración de representaciones gráficas técnicas, utilizando normas de dibujo, principios de geometría y herramientas digitales como CAD, CAE y modelado 3D, con el propósito de producir planos, modelos y



prototipos industriales creativos y de calidad, que respondan a las necesidades de diseño y producción en diversos contextos industriales.

**Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)**

**RA1: Emplear normas de dibujo técnico y principios de geometría en planos, esquemas y representaciones gráficas verificando coherencia y exactitud en la información.**

**CE1.1:** Distingue símbolos, líneas, escalas y convenciones gráficas en planos técnicos comprobando su correcta aplicación según normativa.

**CE1.2:** Analiza diagramas y esquemas verificando coherencia entre elementos y relaciones espaciales.

**CE1.3:** Diferencia elementos constructivos y funcionales en representaciones técnicas evidenciando correspondencia con el objeto real.

**CE1.4:** Evalúa la pertinencia de símbolos, escalas y convenciones gráficas utilizadas en planos verificando cumplimiento de estándares técnicos.

**RA2: Elaborar representaciones gráficas manuales y digitales de componentes y sistemas aplicando principios geométricos, escalas y normas de rotulación con claridad, precisión y legibilidad.**

**CE2.1** Traza figuras geométricas y vistas básicas utilizando instrumentos de dibujo en condiciones de orden y limpieza.

**CE2.2:** Aplica escalas en representaciones gráficas comprobando proporcionalidad entre objeto real y dibujo técnico.

**CE2.3:** Elabora planos técnicos de piezas, estructuras y ensamblajes comprobando exactitud de medidas y proporciones.

**CE2.4:** Presenta planos manuales y digitales con formatos estandarizados cumpliendo criterios de orden y legibilidad.

**RA3: Crear modelos y prototipos digitales mediante herramientas CAD/CAE aplicando operaciones de construcción, ensamblaje y simulación en función de requerimientos técnicos.**

**CE3.1:** Configura parámetros de software CAD ajustando unidades, capas y formatos de acuerdo con requerimientos técnicos.

**CE3.2** Construye modelos y prototipos básicos aplicando operaciones de diseño y ensamblaje.

**CE3.3:** Ejecuta simulaciones de funcionamiento o resistencia comprobando la operatividad del diseño.

**CE3.4:** Presenta prototipos digitales evidenciando precisión geométrica y factibilidad técnica conforme a los estándares establecidos.

**RA4: Integrar creatividad, responsabilidad y mejora continua en representaciones gráficas técnicas fomentando innovación, optimización de recursos y trabajo colaborativo.**

**CE4.1:** Colabora en el diseño de planos, modelos y sistemas aplicando especificaciones técnicas, criterios de precisión, innovación y mejora continua.



**CE4.2:** Analiza resultados de simulaciones gráficas identificando ajustes en geometría o materiales según especificaciones técnicas.

**CE4.3:** Mejora diseños digitales reduciendo complejidad, tiempos o recursos y manteniendo calidad técnica del producto.

**CE4.4:** Propone soluciones innovadoras en diseños de piezas o sistemas verificando su factibilidad técnica.

### Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<p>Principios básicos del dibujo técnico: líneas, tipos de vistas y escalas.</p> <p>Normas internacionales y nacionales de dibujo técnico (ISO, DIN, INEN).</p> <p>Principios fundamentales de geometría aplicados al dibujo técnico.</p> <p>Sistemas de proyección ortogonal, isométrica y oblicua.</p> <p>Lectura e interpretación de planos y esquemas técnicos.</p> <p>Conceptos de acotación, tolerancias y ajustes en representaciones gráficas.</p> <p>Rotulación y simbología básica en planos técnicos.</p> <p>Representación de cortes, secciones y detalles técnicos.</p> <p>Principios de normalización en planos de piezas y ensamblajes.</p> <p>Escalas de reducción y ampliación aplicadas a la industria.</p> <p>Geometría descriptiva aplicada a sistemas complejos.</p> <p>Introducción a herramientas CAD en 2D, funciones básicas y comandos esenciales.</p>	<p>Trazar líneas, vistas y escalas en bocetos y planos.</p> <p>Utilizar instrumentos de dibujo técnico con precisión.</p> <p>Identificar simbología y aplicar normas básicas en representaciones gráficas.</p> <p>Interpretar planos bidimensionales simples.</p> <p>Representar figuras geométricas aplicadas a piezas básicas.</p> <p>Elaborar planos con cortes, secciones y detalles.</p> <p>Dibujar ensamblajes simples aplicando normas de rotulación y acotación.</p> <p>Usar software CAD en la creación de representaciones 2D.</p> <p>Representar diagramas y esquemas funcionales de sistemas técnicos.</p> <p>Comprobar exactitud de planos mediante cotejo con piezas o modelos reales.</p> <p>Generar modelos 3D mediante herramientas CAD.</p>	<p>Mostrar interés en la lectura, interpretación y elaboración de planos técnicos.</p> <p>Cumplir con las normas de calidad en representaciones gráficas.</p> <p>Valorar la precisión y exactitud en los dibujos como garantía de seguridad y confiabilidad.</p> <p>Demostrar orden, responsabilidad y método en el uso de herramientas manuales y digitales.</p> <p>Asumir actitud reflexiva y analítica al interpretar planos y diagramas técnicos.</p> <p>Mostrar iniciativa en la búsqueda de soluciones gráficas ante problemas de representación.</p> <p>Demostrar liderazgo en actividades colaborativas de diseño gráfico técnico.</p> <p>Aplicar criterios de creatividad e innovación en el desarrollo de planos y modelos.</p> <p>Respetar las normas de seguridad en el uso de</p>



Elaboración de planos constructivos y diagramas funcionales. Principios de representación gráfica en componentes mecánicos, electrónicos y estructurales. Modelado tridimensional en software CAD y generación de prototipos digitales. Ensamblajes y simulación de funcionamiento con herramientas CAD/CAE. Generación de vistas explotadas y despiecees técnicos. Renderizado básico y presentación de modelos 3D. Optimización de planos digitales para manufactura y fabricación asistida por computadora (CAM). Innovación y creatividad en el diseño gráfico aplicado a procesos industriales. Integración del dibujo técnico en proyectos interdisciplinarios de diseño, producción y mantenimiento.	Simular funcionamiento y ensamblajes en software CAD/CAE. Crear prototipos digitales y planos listos para fabricación. Optimizar representaciones gráficas mediante automatización de comandos y macros en CAD. Presentar proyectos de diseño gráfico técnico con enfoque innovador y colaborativo.	equipos e instalaciones de laboratorio de CAD. Demostrar responsabilidad en la entrega oportuna y con calidad de trabajos gráficos. Mostrar disposición positiva y activa en actividades individuales y grupales. Usar con cuidado los materiales, equipos y software de representación gráfica. Valorar la importancia del dibujo técnico como lenguaje universal en la industria.
---	--	---

#### Perfil del o la docente

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Dibujo Técnico, Dibujo Industrial, Diseño Asistido por Computadora (CAD) o carreras afines al área de representación gráfica y diseño técnico.
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

#### Orientaciones Metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Role-Playing y Simulaciones
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

#### Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:



Denominación	Detalle de especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
<b>Referencias Bibliográficas</b>		
<b>Recursos Digitales:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fernández Saavedra, D. (2019). Material docente: Dibujo Industrial I, Diseño Asistido por Ordenador (CAD). UPM. <a href="https://oa.upm.es/57277/1/TFG_DIEGO_FERNANDEZ_SAAVEDRA.pdf">https://oa.upm.es/57277/1/TFG_DIEGO_FERNANDEZ_SAAVEDRA.pdf</a></li><li>• Revatta Espinoza, J. (2016). Dibujo para diseño de ingeniería I. Universidad Continental. <a href="https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2210/1/DO FIN EE M T UC0222 20162.pdf">https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2210/1/DO FIN EE M T UC0222 20162.pdf</a></li><li>• Core.ac.uk. (2020). Arturo Solís García: Propuesta en dibujo técnico y programas CAD. <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/128741376.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/128741376.pdf</a></li><li>• 3D ContentCentral®. (2025). Plataforma de piezas y ensamblajes CAD en 2D y 3D. <a href="https://www.3dcontentcentral.es/">https://www.3dcontentcentral.es/</a></li><li>• razo-Arteaga, V. A. (2022). El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) en el desarrollo de productos en América Latina. Información Tecnológica, 33(2). <a href="https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-07642022000200297">https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-07642022000200297</a></li><li>• Fernández-Bravo, P. U. (2009). Mecanizado básico. Ed. Paraninfo. ISBN: 9788497326933</li><li>• D. Lütf &amp; J. Ross. (1986). Dibujo técnico para la industria automotriz. Ed. Don Bosco Cuenca.</li><li>• Gerschler, H. (2005). Tecnología del automóvil. Editorial Reverté.</li><li>• Alcalde San Miguel, P. (2003). Electrónica digital. Ed. Paraninfo.</li></ul>		

#### 4. Módulos de especialización

Los y las estudiantes que cursen el Bachillerato Técnico en Mecatrónica se caracterizarán por tener una sólida formación en fundamentos de electricidad, electrónica y mecánica, así como en el diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas mecatrónicos y de automatización. Integrarán sensores, actuadores, controladores y tecnologías digitales para el control de procesos industriales, aplicando criterios de seguridad, eficiencia energética, innovación y sostenibilidad.

Se estructuran los siguientes módulos de especialización:

- PMC YCNC



- Sistemas de automatización y control
- Sistemas de microcontrolados
- Interfase de control
- Servomecanismos

<b>Módulo de Especialización Nro. 1</b>	
<b>Nombre del módulo:</b>	PMC Y CNC
<b>Nivel:</b>	1ro, 2do, 3ro
<b>Duración:</b>	480 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC1:</b> Aplicar técnicas de construcción, reparación, mantenimiento y soldadura de elementos mecánicos y sistemas automatizados, utilizando procesos de mecanizado convencionales y CNC, bajo normas técnicas, de seguridad y cuidado ambiental.
<b>Objetivo del módulo:</b>	Aplicar técnicas de construcción, reparación, mantenimiento y soldadura en elementos mecánicos y sistemas automatizados, mediante procesos de mecanizado convencionales y CNC, cumpliendo normas técnicas, de seguridad industrial y de protección ambiental.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)</b>	
<b>RA.1 Interpretar planos y especificaciones técnicas de piezas o conjuntos mecánicos, identificando dimensiones, tolerancias, materiales y procesos, de acuerdo con simbología y normas técnicas vigentes.</b>	
CE1.1: Identifica la simbología y convenciones básicas del dibujo técnico mecánico, según normas técnicas vigentes.	
CE1.2: Reconoce e interpreta cotas, dimensiones, tolerancias y acabados superficiales presentes en planos mecánicos, de acuerdo con especificaciones técnicas.	
CE1.3: Organiza las operaciones de fabricación necesarias a partir de la información del plano, estableciendo la secuencia de trabajo conforme a criterios técnicos.	
CE1.4: Propone alternativas viables para el proceso mecánico, justificando su elección en función de los materiales, herramientas y requerimientos técnicos del plano.	
<b>RA.2 Ejecutar operaciones de mecanizado con herramientas convencionales, seleccionando instrumentos, parámetros y secuencias de trabajo, según procedimientos establecidos y normas de seguridad industrial.</b>	
CE2.1: Identifica y selecciona herramientas, equipos y materiales apropiados de acuerdo con las características del proceso de mecanizado y su función en cada operación, conforme a las especificaciones técnicas y cumpliendo con normas de seguridad y procedimientos establecidos.	
CE2.2: Ejecuta operaciones de corte, taladrado, limado y roscado manual sobre piezas metálicas, utilizando las herramientas adecuadas, con precisión y cumpliendo las especificaciones técnicas, normas de seguridad y procedimientos establecidos.	



CE2.3: Realiza operaciones de torneado y fresado en máquinas convencionales, aplicando las técnicas correspondientes y respetando los parámetros de velocidad, avance y profundidad establecidos, conforme a las especificaciones técnicas y normas de seguridad.

CE2.4: Propone mejoras en el proceso de mecanizado con herramientas convencionales, justificando su viabilidad en función de los materiales, herramientas y calidad requerida.

**RA:3 Operar máquinas CNC para mecanizado básico de componentes mecánicos, configurando parámetros, cargando programas y supervisando el proceso, conforme a instrucciones técnicas y protocolos de seguridad.**

CE3.1: Identifica los componentes y funciones básicas de una máquina CNC, de acuerdo con el manual técnico y las normas de seguridad.

CE3.2: Configura parámetros de operación en la máquina CNC, considerando el tipo de material, la herramienta y el proceso requerido.

CE3.3: Ejecuta operaciones básicas de mecanizado en CNC, cargando programas y supervisando el proceso según procedimientos establecidos.

CE3.4: Propone ajustes o mejoras en los programas y parámetros de mecanizado CNC, justificando su factibilidad técnica y su impacto en la calidad del producto.

**RA:4 Realizar operaciones básicas de unión mecánica y soldadura, eligiendo técnicas, equipos y materiales adecuados, cumpliendo normas técnicas, de seguridad y cuidado ambiental.**

CE4.1: Identifica las herramientas, equipos y materiales utilizados en operaciones básicas de unión mecánica y soldadura, según especificaciones técnicas.

CE4.2: Selecciona las técnicas y equipos de unión mecánica y soldadura, considerando el tipo de material y la resistencia requerida.

CE4.3: Ejecuta operaciones básicas de unión mecánica y soldadura, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de seguridad y cuidado ambiental.

CE4.4: Evalúa la resistencia, acabado y calidad de uniones mecánicas o soldaduras realizadas, aplicando normas de seguridad, medidas de prevención de incendios y procedimientos adecuados para el manejo y disposición de residuos.

### Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Conceptos básicos del dibujo técnico mecánico: simbología, tipos de líneas, escalas y formatos.  Interpretación de cotas, tolerancias y acabados superficiales.  Tipos de planos: conjuntos, despiece, montaje, etc.  Materiales comunes y su representación en planos.	Interpretar planos técnicos mecánicos.  Identificación de dimensiones, tolerancias y especificaciones.  Analizar planos para determinar procesos de fabricación.	Asumir con responsabilidad las tareas asignadas, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad.  Respetar las normas técnicas, de seguridad industrial y cuidado ambiental en todas las operaciones.  Colaborar efectivamente con compañeros y supervisores para lograr objetivos comunes.



Normas técnicas aplicables (ISO, DIN, ANSI). Tipos de herramientas convencionales de mecanizado: tornos, fresadoras, taladros, limas, sierras, etc. Propiedades y características de los materiales a mecanizar. Parámetros de mecanizado: velocidad, avance, profundidad de corte. Normas y procedimientos de seguridad industrial en taller. Componentes y funcionamiento básico de máquinas CNC. Tipos de máquinas CNC y aplicaciones más comunes. Conceptos de programación CNC: código G y M. Parámetros de corte y control de calidad. Seguridad en operación de máquinas CNC. Principios básicos de unión mecánica y soldadura. Tipos de soldadura: MIG, TIG, arco eléctrico, y soldadura por resistencia. Materiales y equipos para soldadura y unión mecánica. Normas de seguridad y cuidado ambiental en soldadura.	Evaluar la factibilidad técnica a partir de planos y recursos disponibles. Seleccionar las herramientas y materiales para mecanizado. Configurar y ajustar máquinas convencionales para operaciones específicas. Ejecutar procesos de torneado, fresado, taladrado y acabado. Aplicar normas de seguridad durante el mecanizado. Identificar y manejar controles de la máquina CNC. Configurar parámetros y carga de programas para mecanizado. Supervisar y controlar el proceso de mecanizado CNC. Diagnosticar y resolución básica de fallos durante la operación. Seleccionar técnicas, materiales y equipos	Demostrar precisión y rigurosidad en la interpretación de planos y ejecución de procesos técnicos. Proponer mejoras y soluciones en los procesos, mostrando interés por el aprendizaje continuo. Mantener una actitud ética y respetuosa en el entorno laboral y educativo. Adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental en la realización de actividades técnicas. Priorizar la seguridad propia y de los demás, utilizando correctamente los equipos de protección.
--	---	---



	<p>adecuados para unión y soldadura.</p> <p>Preparar piezas para procesos de unión mecánica y soldadura.</p> <p>Ejecutar de soldaduras básicas y uniones mecánicas.</p> <p>Aplicar medidas de seguridad y control ambiental durante las operaciones.</p>	
<b>Perfil del o la docente</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Ingeniería Mecánica, Mecatrónica, Manufactura, Automatización Industrial, o áreas afines.</li><li>Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.</li></ul>		
<b>Orientaciones Metodológicas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)</li><li>Aprendizaje en Contextos Reales</li><li>Role-Playing y Simulaciones</li><li>Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).</li></ul>		
<b>Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:</b>		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
Taller	Taller técnico con ventilación adecuada y espacio suficiente para el movimiento seguro de estudiantes y equipos. Áreas delimitadas para cada tipo de actividad: zona de interpretación y estudio de planos, zona de mecanizado convencional, área para operación de máquinas CNC y sector de soldadura y uniones mecánicas.	



	<p>Iluminación adecuada, especialmente en zonas de trabajo detallado y operación de máquinas.</p> <p>Piso resistente y nivelado, con superficie antideslizante para seguridad.</p> <p>Sistema de extracción o ventilación local en el área de soldadura para evitar acumulación de humos y gases.</p> <p>Señalización clara de normas de seguridad y rutas de evacuación</p>	
Herramientas/equipos	<p><b>Herramientas manuales y de medición</b></p> <p>Llaves fijas, combinadas, ajustables y de torque.</p> <p>Destornilladores, alicates, martillos, extractores.</p> <p>Prensas y tornillos de banco.</p> <p>Micrómetros, calibradores pie de rey, comparadores de carátula.</p> <p>Reglas, escuadras, compases, galgas de espesores.</p> <p><b>Máquinas y equipos de mecanizado</b></p> <p>Mecanizado convencional: torno paralelo, fresadora, taladro de columna, rectificadora, esmeriladora.</p> <p>Mecanizado CNC: torno CNC, fresadora CNC, centros de mecanizado con control numérico.</p> <p><b>Equipos de unión y soldadura</b></p> <p>Soldadura SMAW (arco eléctrico con electrodo revestido).</p> <p>Soldadura MIG/MAG.</p> <p>Soldadura TIG.</p> <p>Equipos de oxicorte y plasma.</p> <p>Equipos de automatización y control</p> <p>Bancos didácticos de sistemas mecatrónicos.</p> <p>PLCs y módulos de control.</p> <p>Sensores, actuadores, servomotores y variadores de frecuencia.</p>	1



Materiales	Elementos de protección personal (EPP): casco, guantes, caretas, gafas, protectores auditivos, botas de seguridad. Extintores y señalética de seguridad. Sistemas de ventilación y extracción de humos.	
<b>Referencias Bibliográficas</b>		
<b>Recursos Digitales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Instituto Nacional de Normalización (INEN) <a href="https://www.normalizacion.gob.ec/">https://www.normalizacion.gob.ec/</a></li><li>○ Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) <a href="https://www.sence.gob.ec/">https://www.sence.gob.ec/</a></li><li>○ Fundación Chiletec <a href="https://chiletec.org/">https://chiletec.org/</a> YouTube – Canales técnicos (como <i>Mecanizado Ecuador</i>, <i>Soldadura Básica</i>, etc.).</li></ul>		
<b>Libros:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Kalpakjian, S., &amp; Schmid, S. R. (2014). <i>Manufacturing Engineering and Technology</i> (7th ed.). Pearson.</li><li>○ Machado, L. (2018). <i>Técnicas de Soldadura y Unión Mecánica</i>. Editorial Alfaomega, Quito.</li><li>○ Gutiérrez, J. (2019). <i>Interpretación de Planos Mecánicos y Dibujo Técnico</i>. Editorial Ecuador Técnica.</li><li>○ Instituto Nacional de Normalización (INEN). (2015). <i>Normas Técnicas Ecuatorianas para la Industria Mecánica</i>. Quito: INEN.</li><li>○ Gómez, A. (2021). <i>Operación de Máquinas CNC para Mecanizado</i>. Editorial Técnica Industrial.</li></ul>		

<b>Módulo de Especialización Nro. 2</b>	
<b>Nombre del módulo:</b>	Sistemas de automatización y control
<b>Nivel:</b>	1ro, 2do, 3ero
<b>Duración:</b>	400 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC.2.</b> Ejecutar la simulación, instalación, operación y puesta en marcha de sistemas de automatización, y control industrial, aplicando procedimientos técnicos, normas de seguridad y criterios ambientales.



**Objetivo del módulo:** Ejecutar la simulación, instalación, operación y puesta en marcha de sistemas de automatización y control industrial, aplicando procedimientos técnicos, normas de seguridad industrial y criterios de cuidado ambiental.

**Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)**

**RA:1: Interpretar esquemas eléctricos y lógicos de sistemas de automatización, identificando componentes, conexiones y funcionamiento, conforme a normas técnicas vigentes.**

CE1.1: Identifica correctamente los símbolos y componentes eléctricos y lógicos en esquemas de automatización, según normas técnicas.

CE1.2: Analiza las conexiones y relaciones funcionales entre componentes en esquemas eléctricos y lógicos, interpretando su secuencia de operación.

CE1.3: Analiza y determina las relaciones funcionales entre los elementos de un sistema automatizado, identificando su función dentro del proceso y asegurando el cumplimiento de normas técnicas y de seguridad.

CE1.4: Propone mejoras o correcciones en esquemas eléctricos y lógicos, justificando su impacto en el funcionamiento y seguridad del sistema automatizado.

**RA2: Simular sistemas automatizados utilizando software especializado, configurando variables y parámetros para replicar procesos reales con precisión.**

CE2.1: Reconoce las funciones básicas y herramientas principales de software de simulación (FluidSIM, TIA Portal, LogixPro o similar) y lo utiliza para modelar circuitos eléctricos o automatizados, siguiendo procedimientos técnicos y normas de seguridad.

CE2.2: Configura variables y parámetros del sistema automatizado en el software, siguiendo instrucciones técnicas.

CE2.3: Ejecuta simulaciones de sistemas automatizados, analizando resultados y verificando el comportamiento esperado.

CE2.4: Propone modificaciones en las configuraciones de simulación para optimizar el rendimiento del sistema automatizado, justificando las mejoras.

**RA:3 Instalar sistemas de automatización en entornos reales o didácticos, aplicando procedimientos técnicos y normas de seguridad industrial.**

CE3.1: Identifica los componentes y herramientas necesarias para la instalación de sistemas de automatización.

CE3.2: Ejecuta la instalación de sistemas automatizados en entornos reales o didácticos, siguiendo procedimientos técnicos establecidos.

CE3.3: Verifica la correcta instalación de equipos de automatización, asegurando su fijación, conexiones y disposición conforme a las especificaciones técnicas y normas de seguridad.

CE3.4: Evalúa la instalación de sistemas de automatización mediante pruebas eléctricas y funcionales, verificando el cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de seguridad.

**RA4 Operar y poner en marcha sistemas automatizados de baja complejidad, realizando pruebas funcionales y ajustes según especificaciones técnicas.**



CE4.1: Configura temporizadores, sensores y PLCs básicos en sistemas automatizados de baja complejidad, asegurando su correcta parametrización según los procedimientos técnicos.

CE4.2: Ejecuta pruebas de funcionamiento de sistemas automatizados de baja complejidad, siguiendo la secuencia de control establecida y cumpliendo normas de seguridad.

CE4.3: Verifica las condiciones de seguridad eléctrica y mecánica durante la operación de sistemas automatizados, aplicando procedimientos técnicos y normas de prevención.

CE4.4: Elabora informes técnicos sobre la operación de sistemas automatizados, registrando observaciones, resultados y proponiendo mejoras de manera clara y técnica.

### Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<p>Símbolos y convenciones en esquemas eléctricos y lógicos.</p> <p>Tipos de componentes eléctricos y lógicos: sensores, actuadores, relés, contactores, temporizadores.</p> <p>Diagramas unifilares y multifilares.</p> <p>Principios básicos de lógica cableada y lógica programable.</p> <p>Normas técnicas aplicables (IEC, NEMA, etc)</p> <p>Fundamentos de simulación de sistemas automatizados.</p> <p>Tipos de software de simulación más usados en automatización.</p> <p>Variables y parámetros en simulación: entradas, salidas, tiempos, secuencias.</p> <p>Validación y análisis de resultados de simulación.</p>	<p>Leer e interpretar esquemas eléctricos y lógicos.</p> <p>Identificar conexiones y funciones de componentes.</p> <p>Realizar un análisis funcional de circuitos automatizados.</p> <p>Usar manuales y documentos técnicos para interpretación.</p> <p>Utilizar software de simulación.</p> <p>Configurar variables y parámetros para la simulación.</p> <p>Ejecutar y dar seguimiento de simulaciones.</p> <p>Interpretar resultados y generación de informes.</p> <p>Organizar el área y herramientas para instalación.</p>	<p>Cumplir con las tareas asignadas siguiendo normas técnicas y de seguridad, mostrando compromiso con la calidad del trabajo.</p> <p>Priorizar la seguridad personal y colectiva, utilizando correctamente los equipos de protección y respetando protocolos establecidos.</p> <p>Colaborar activamente con compañeros y docentes para lograr objetivos comunes en la instalación y operación de sistemas.</p> <p>Mostrar interés por aprender y mejorar continuamente, proponiendo soluciones y mejoras en los procesos de automatización.</p> <p>Mantener una actitud ética y respetuosa hacia las personas, herramientas, equipos y el entorno de trabajo.</p> <p>Adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental durante la instalación, operación y</p>



Tipos de sistemas automatizados y sus componentes principales.	Montar y conexión de componentes y sistemas.	mantenimiento de sistemas automatizados.
Procedimientos técnicos para la instalación de sistemas.	Verificar conexiones y funcionalidad.	Ser meticuloso en la interpretación de esquemas, simulaciones, instalaciones y operaciones para garantizar la calidad y seguridad.
Normas y protocolos de seguridad en instalación.	Aplicar normas de seguridad durante la instalación.	
Herramientas y equipos para instalación.	Operar sistemas automatizados siguiendo instrucciones técnicas.	
Funciones y controles básicos de sistemas automatizados.	Realizar pruebas funcionales y ajustes necesarios.	
Protocolos de puesta en marcha y pruebas funcionales.	Diagnosticar problemas y aplicación de soluciones.	
Identificación y manejo de fallos comunes.	Aplicar medidas de seguridad y protocolos ambientales.	
Normas de seguridad y cuidado ambiental.		

#### Perfil del o la docente

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Automatización Industrial, Control Industrial o áreas afines.
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

#### Orientaciones Metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Role-Playing y Simulaciones
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

#### Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:

Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1



Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Servidor Proyector	1
Taller	Taller o laboratorio con espacio suficiente para la instalación y operación segura de sistemas automatizados. Áreas diferenciadas para la interpretación de esquemas, simulación por software, instalación y operación práctica. Ventilación adecuada y sistema de extracción en zonas donde se realicen conexiones eléctricas o mantenimiento. Iluminación adecuada para trabajos detallados y manejo de equipos electrónicos. Pisos resistentes y nivelados con superficie antideslizante para seguridad. Señalización clara de normas de seguridad, rutas de evacuación y uso de equipos de protección	
Herramientas/equipos	Equipos y herramientas para montaje e instalación: multímetros, pinzas, destornilladores, alicates, pelacables. Componentes y kits didácticos de sistemas de automatización: sensores, actuadores, relés, contactores, temporizadores, PLCs de bajo costo o simuladores. Equipos para pruebas y puesta en marcha de sistemas: fuentes de alimentación, bancos de prueba, dispositivos de seguridad.	1
Materiales	Equipos de protección personal: guantes aislantes, gafas de seguridad, ropa adecuada. Extintores y botiquín de primeros auxilios.	



### Referencias Bibliográficas

#### Recursos Digitales:

- Instituto Nacional de Normalización (INEN)  
<https://www.normalizacion.gob.ec/>  
Acceso a normas técnicas ecuatorianas vigentes, incluidas las aplicables a automatización y control.
- Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE)  
<https://www.sence.gob.ec/>  
Información sobre formación técnica, certificación y capacitación laboral en Ecuador.
- Escuela Politécnica Nacional (EPN)  
<https://www.epn.edu.ec/>  
Información académica y proyectos relacionados con automatización y control industrial.
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)  
<https://www.utpl.edu.ec/>  
Recursos educativos y publicaciones en ingeniería electrónica y automatización.

#### Libros:

- Instituto Nacional de Normalización (INEN). (2015). Normas Técnicas Ecuatorianas para la Industria Eléctrica y Electrónica. Quito: INEN.
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). (2018). Manual de Automatización Industrial. Loja: UTPL.
- Escuela Politécnica Nacional (EPN). (2017). Fundamentos de Control y Automatización Industrial. Quito: EPN.

### Módulo de Especialización Nro. 3

<b>Nombre del módulo:</b>	Sistemas microcontrolados
<b>Nivel:</b>	1ro, 2do, 3ro
<b>Duración:</b>	360 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC3.</b> Utilizar herramientas y lenguajes de programación para microcontroladores en prototipos automatizados, siguiendo estándares técnicos y ambientales.
<b>Objetivo del módulo:</b> Utilizar de forma eficiente herramientas y lenguajes de programación para microcontroladores en la configuración y prueba de prototipos automatizados, considerando estándares técnicos, de seguridad y criterios ambientales.	
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)</b>	
<b>RA 1:</b> Identificar la estructura, los componentes y el funcionamiento básico de un microcontrolador, relacionando sus partes con sus funciones principales.	



**CE1.1:** Reconoce los componentes principales de un microcontrolador y sus conexiones externas a partir de guías o esquemas de referencia.

**CE1.2:** Describe la función de cada componente del microcontrolador, vinculando su estructura con su utilidad en el sistema.

**CE1.3:** Compara características, funcionalidades y aplicaciones de distintos modelos de microcontroladores utilizados en automatización educativa (por ejemplo, Arduino, ESP32, PIC), identificando sus ventajas y limitaciones en proyectos prácticos.

**CE1.4:** Evalúa las características técnicas de un microcontrolador (entradas/salidas, capacidades de procesamiento y opciones de expansión), determinando su adecuación al prototipo o proyecto de automatización a desarrollar.

**RA 2: Programar microcontroladores usando lenguajes adecuados para el control de dispositivos, aplicando procedimientos técnicos.**

**CE2.1:** Reconoce las instrucciones básicas de código, incluyendo declaraciones, condicionales y bucles, utilizando C/C++ o entornos de programación por bloques, asegurando sintaxis correcta y lógica funcional.

**CE2.2:** Implementa programas sencillos en placas como Arduino o similares, verificando el correcto funcionamiento del prototipo según las instrucciones programadas.

**CE2.3:** Controla sensores, relés, LEDs, motores y displays mediante instrucciones de software, aplicando la lógica de programación para lograr el comportamiento esperado del prototipo.

**CE2.4:** Corrige errores de programación mediante el análisis del comportamiento del prototipo, identificando causas y aplicando correcciones para garantizar la funcionalidad del sistema.

**RA 3: Integrar sensores, actuadores y módulos en prototipos automatizados, asegurando su correcta conexión, configuración y respuesta a instrucciones del microcontrolador.**

**CE3.1:** Conecta sensores de entrada (ultrásónico, infrarrojo, temperatura, etc.), módulos de comunicación (WiFi, Bluetooth) y actuadores de salida (motor, relé, LED) en prototipos automatizados, asegurando la correcta disposición y fijación de los componentes.

**CE3.2:** Utiliza configuraciones básicas para asegurar la comunicación y respuesta entre microcontroladores y dispositivos integrados.

**CE3.3:** Monta circuitos en protoboard o PCB, organizando el cableado de forma funcional y segura, garantizando la conexión correcta de todos los elementos del prototipo.

**CE3.4:** Evalúa el funcionamiento integral del prototipo automatizado, identificando fallas o áreas de mejora y proponiendo ajustes que optimicen su rendimiento y cumplimiento de normas de seguridad.

**RA 4: Elaborar y presentar la documentación técnica de prototipos automatizados, incorporando criterios técnicos, de seguridad y ambientales en su diseño y funcionamiento.**

**CE4.1:** Elabora esquemas de conexiones y diagramas de bloques funcionales de prototipos automatizados, representando correctamente la relación entre sensores, actuadores y microcontrolador.



**CE4.2:** Documenta el código fuente del prototipo mediante comentarios claros y explicativos, asegurando que las funciones y secuencias de control sean comprensibles y reproducibles.

**CE4.3** Presenta el prototipo funcionando, explicando de manera técnica y justificando aspectos de seguridad y cuidado ambiental durante su operación.

**CE4.4:** Evalúa el impacto del prototipo en términos de eficiencia energética, uso de recursos y reutilización de componentes, proponiendo mejoras para optimizar su sostenibilidad y desempeño.

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<p>Arquitectura básica de un microcontrolador (CPU, memoria, puertos de entrada/salida).</p> <p>Componentes internos y externos de un microcontrolador.</p> <p>Funcionamiento básico: ciclo de instrucción, lectura y escritura de datos.</p> <p>Tipos comunes de microcontroladores usados en prototipos.</p> <p>Fundamentos de lenguajes de programación para microcontroladores (C, Arduino, etc.).</p> <p>Estructuras básicas de programación: variables, tipos de datos, estructuras de control (condicionales, bucles).</p> <p>Conceptos de entradas y salidas digitales y analógicas.:</p> <p>Tipos y características de sensores y actuadores comunes.</p> <p>Protocolos de comunicación básicos entre</p>	<p>Identificar de forma visual y funcional de componentes en placas de microcontroladores.</p> <p>Analizar diagramas y esquemas de microcontroladores.</p> <p>Relacionar entre componentes y funciones dentro de un sistema automatizado.</p> <p>Escribir y editar programas básicos para control de dispositivos.</p> <p>Compilar y cargar de programas en microcontroladores.</p> <p>Probar y depuración de programas.</p> <p>Realizar la conexión física de sensores, actuadores y módulos a microcontroladores.</p> <p>Configurar y calibrar dispositivos integrados.</p> <p>Verificar la comunicación</p>	<p>Cumplir con las tareas asignadas siguiendo normas técnicas y de seguridad, mostrando compromiso con la calidad del trabajo.</p> <p>Priorizar la seguridad personal y colectiva, utilizando correctamente los equipos de protección y respetando protocolos establecidos.</p> <p>Colaborar activamente con compañeros y docentes para lograr objetivos comunes en la instalación y operación de sistemas.</p> <p>Mostrar interés por aprender y mejorar continuamente, proponiendo soluciones y mejoras en los procesos de automatización.</p> <p>Mantener una actitud ética y respetuosa hacia las personas, herramientas, equipos y el entorno de trabajo.</p> <p>Adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental durante la instalación, operación y</p>



microcontroladores y periféricos.	funcionamiento en prototipos.	mantenimiento de sistemas automatizados.
Conceptos de integración y compatibilidad de módulos electrónicos.	Elaborar documentos técnicos con herramientas digitales.	Ser meticuloso en la interpretación de esquemas, simulaciones, instalaciones y operaciones para garantizar la calidad y seguridad.

#### Perfil del o la docente

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas o áreas afines
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

#### Orientaciones Metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Aprendizajes basados en problemas.
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

#### Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:

Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Servidor Proyector Mesas de trabajo modulares con	1



	superficie aislante y toma de corriente regulada. Bancadas con conexión a red eléctrica segura y protegida (UPS, reguladores). Áreas diferenciadas para programación, montaje electrónico y pruebas de prototipos.	
Herramientas/equipos	Equipos principales Computadores con software de programación (Arduino IDE, MPLAB, MicroPython, Proteus, Tinkercad, MATLAB/Simulink opcional). Microcontroladores y placas de desarrollo: Arduino UNO, Mega, ESP32, PIC, STM32, Raspberry Pi Pico. Kits didácticos de robótica y mecatrónica (plataformas móviles, brazos robóticos, mini CNC o impresoras 3D). Componentes electrónicos Sensores: temperatura, humedad, ultrasonido, infrarrojo, LDR, acelerómetro, presión. Actuadores: servomotores, motores DC, paso a paso, relés, solenoides. Módulos de comunicación: Bluetooth, WiFi, RF, I2C, SPI. Pantallas LCD, OLED y teclados matriciales. Protoboard, cables jumper y conectores. Instrumentos de medición y prueba Multímetros digitales y analógicos. Osciloscopios digitales. Fuentes de alimentación regulables. Generadores de señal. Herramientas de montaje y mantenimiento Kits de herramientas manuales: destornilladores de precisión, pinzas, alicates, llaves Allen.	1



	Estaciones de soldadura y desoldadura. Extractores de humo y ventilación adecuada. Impresora 3D para fabricación de piezas y soportes de prototipos	
Materiales	Elementos de protección personal: gafas, guantes antiestáticos, batas. Señalética de seguridad eléctrica y de laboratorio. Contenedores para residuos electrónicos y reciclaje. Protocolos de seguridad para el manejo de equipos eléctricos y electrónicos.	
<b>Referencias Bibliográficas</b>		
<b>Normativa:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ INEN – Normas Técnicas Ecuatorianas aplicables a equipos eléctricos y electrónicos.</li><li>○ Código de Seguridad Eléctrica del Ecuador.</li><li>○ ISO 14001 – Gestión ambiental (para tratamiento de desechos electrónicos).</li><li>○ IEC 61131 – Estándares de programación para controladores.</li><li>○ IEEE Standards sobre sistemas embebidos y automatización.</li></ul>		
<b>Libros:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Banzi, M. &amp; Shiloh, M. (2015). Getting Started with Arduino. Maker Media.</li><li>○ Monk, S. (2016). Programming Arduino: Getting Started with Sketches. McGraw-Hill.</li><li>○ Niquinga, J. (2019). Microcontroladores PIC: programación en C y aplicaciones prácticas. Ediciones de la U.</li><li>○ McRoberts, M. (2013). Arduino Básico. Alfaomega.de [formación técnica]. Colombia: SENA.</li><li>○ Barrett, S., Pack, D. (2012). Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing. Morgan &amp; Claypool</li><li>○ Valdés, A. (2018). Aplicaciones prácticas con Arduino y ESP32. Ra-Ma.</li><li>○ Villanueva, J. (2020). MicroPython y ESP32: Internet de las cosas paso a paso. Alfaomega.</li><li>○ Floyd, T. (2015). Principios de circuitos eléctricos. Pearson.</li></ul>		



<b>Módulo de Especialización Nro. 4</b>	
<b>Nombre del módulo:</b>	Interfases de control
<b>Nivel:</b>	1ro, 2do, 3ro
<b>Duración:</b>	360 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC3.</b> Implementar interfaces de control en sistemas mecatrónicos, utilizando entornos de programación y herramientas de visualización.
<b>Objetivo del módulo:</b>	Desarrollar en los y las estudiantes la capacidad de implementar interfaces de control en sistemas mecatrónicos, mediante el uso de entornos de programación y herramientas de visualización, asegurando la correcta interacción entre hardware y software, con criterios de seguridad, eficiencia y aplicabilidad en contextos educativos y productivos.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)</b>	
<b>RA1: Describir las interfaces de control aplicables a sistemas mecatrónicos, diferenciando sus características básicas y relacionándolas con ejemplos de aplicación en prototipos educativos.</b>	
CE1.1: Identifica correctamente los tipos de interfaces de control presentes en un sistema mecatrónico, diferenciando su función y ámbito de aplicación.	
CE1.2: Explica las características técnicas de las interfaces de control, justificando su aplicabilidad en el sistema mecatrónico analizado.	
CE1.3: Relaciona las necesidades operativas de un sistema mecatrónico con la interfaz de control requerida para su monitoreo y supervisión.	
CE1.4: Propone la interfaz de control más adecuada para una aplicación específica, argumentando criterios técnicos, de funcionalidad y sostenibilidad.	
<b>RA2: Aplicar el lenguaje de programación adecuado para implementar interfaces de control en sistemas mecatrónicos, configurando el entorno de desarrollo y validando su compatibilidad con los dispositivos del sistema.</b>	
CE2.1: Reconoce los requerimientos funcionales y técnicos de los sistemas mecatrónicos, identificando las necesidades de control y comunicación que deben ser cubiertas por el lenguaje de programación.	
CE2.2: Compara las características, ventajas y limitaciones de diferentes lenguajes de programación, valorando su pertinencia para la implementación de interfaces de control en sistemas mecatrónicos.	
CE2.3: Analiza la aplicabilidad del lenguaje de programación seleccionado, justificando su elección en función de los requerimientos del sistema y las condiciones del entorno de desarrollo.	
<b>RA3: Programar interfaces de control en entornos de desarrollo, configurando la representación y supervisión de datos de sistemas mecatrónicos de acuerdo con especificaciones técnicas.</b>	



CE3.1: Emplea instrucciones básicas y estructuras de programación para construir la interfaz de control, asegurando la correcta organización y funcionalidad de los elementos.

CE3.2: Integra objetos de control y de visualización en el entorno de programación, garantizando la correcta interacción con los datos del sistema.

CE3.3: Configura la interacción de la interfaz con las variables del sistema simulado, asegurando que las entradas y salidas reflejen el comportamiento esperado.

CE3.4: Verifica el funcionamiento del código implementado, identificando y corrigiendo errores para asegurar la correcta operación de la interfaz de control.

**RA4: Verificar el funcionamiento de la interfaz de control en el sistema mecatrónico, evaluando la correcta interacción con los dispositivos y proponiendo ajustes para optimizar su desempeño y seguridad.**

CE4.1: Integra la interfaz gráfica en el sistema de control, asegurando la correcta disposición y vinculación de elementos de visualización y control.

CE4.2: Valida las acciones en la interfaz, verificando su correcta interacción con el sistema mecatrónico y la respuesta esperada de los dispositivos.

CE4.3: Comprueba la estabilidad y funcionamiento del sistema mecatrónico mediante pruebas prácticas, identificando fallas y evaluando su desempeño.

CE4.4: Documenta el procedimiento de verificación mediante diagramas y conclusiones técnicas, registrando resultados y proponiendo mejoras o ajustes necesarios.

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<p>Definición y tipos de interfaces de control (hardware y software).</p> <p>Función de las interfaces en sistemas mecatrónicos.</p> <p>Características técnicas básicas de sensores, actuadores y módulos de comunicación.</p> <p>Aplicaciones de interfaces de control en prototipos educativos y de baja complejidad.</p> <p>Normas básicas de seguridad y conectividad en interfaces.</p>	<p>Identificar tipos de interfaces de control en un sistema mecatrónico.</p> <p>Describir funciones y características técnicas de sensores, actuadores y módulos de comunicación.</p> <p>Relacionar interfaces de control con aplicaciones prácticas en prototipos.</p> <p>Aplicar normas básicas de seguridad y conectividad en la manipulación de interfaces.</p>	<p>Cumplir con las tareas asignadas siguiendo normas técnicas y de seguridad, mostrando compromiso con la calidad del trabajo.</p> <p>Priorizar la seguridad personal y colectiva, utilizando correctamente los equipos de protección y respetando protocolos establecidos.</p> <p>Colaborar activamente con compañeros y docentes para lograr objetivos comunes en la instalación y operación de sistemas.</p> <p>Mostrar interés por aprender y mejorar continuamente, proponiendo soluciones y mejoras</p>



Lenguajes de programación aplicables (C, C++, Python, bloques gráficos).	Comparar diferentes lenguajes de programación según ventajas, limitaciones y compatibilidad con hardware.	en los procesos de automatización.
Estructuras básicas de programación: variables, condicionales, bucles.	Seleccionar el lenguaje más adecuado para un prototipo específico.	Mantener una actitud ética y respetuosa hacia las personas, herramientas, equipos y el entorno de trabajo.
Ventajas, limitaciones y criterios de selección de lenguajes según el proyecto.	Configurar entornos de desarrollo y herramientas de programación.	Adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental durante la instalación, operación y mantenimiento de sistemas automatizados.
Entornos de desarrollo para microcontroladores (Arduino IDE, TIA Portal, LogixPro, etc.).	Aplicar estructuras básicas de programación (variables, condicionales, bucles) en ejercicios prácticos.	Ser meticuloso en la interpretación de esquemas, simulaciones, instalaciones y operaciones para garantizar la calidad y seguridad.
Compatibilidad de lenguajes con hardware y módulos utilizados.	Redactar instrucciones y estructuras de programación para construir la interfaz de control.	
Instrucciones básicas y estructuras de programación aplicadas a interfaces.	Integrar objetos de control y visualización en el entorno de desarrollo.	
Objetos de control y visualización en entornos gráficos o de código.	Configurar la interacción de la interfaz con variables y dispositivos del sistema.	
Variables y su interacción con sensores y actuadores.	Verificar el funcionamiento del código implementado y	
Técnicas de depuración y verificación de código.		
Representación y supervisión de datos en tiempo real.		



Integración de la interfaz gráfica con el sistema mecatrónico.	corregir errores detectados.	
Validación de acciones y respuesta de dispositivos.	Supervisar la representación y monitoreo de datos en tiempo real.	
Pruebas de estabilidad y funcionamiento del sistema.	Integrar la interfaz gráfica en el sistema mecatrónico.	
Documentación técnica: diagramas, reportes, conclusiones.	Validar las acciones de control y la respuesta de los dispositivos.	
Evaluación de desempeño y propuestas de mejora.	Comprobar la estabilidad y correcto funcionamiento del sistema mediante pruebas prácticas.	
Consideraciones de eficiencia energética y sostenibilidad.	Documentar procedimientos, diagramas y resultados técnicos.	
	Proponer mejoras o ajustes en la interfaz y el sistema según desempeño y criterios de eficiencia.	

#### Perfil del o la docente

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas o áreas afines
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

#### Orientaciones Metodológicas



- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Aprendizajes basados en problemas.
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

**Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:**

Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	<p>Computadoras con acceso a internet Servidor Proyector</p> <p>Laboratorio de mecatrónica: espacio amplio y ventilado, con iluminación adecuada y tomas eléctricas suficientes.</p> <p>Mesas de trabajo: resistentes y con superficie antiestática para prototipos y componentes electrónicos.</p> <p>Zona de almacenamiento: para sensores, actuadores, microcontroladores y herramientas.</p> <p>Acceso a red eléctrica y de datos: tomas de corriente seguras, conexión a internet para entornos de programación y documentación.</p> <p>Área de demostración/pruebas: espacio seguro para probar prototipos sin riesgo para estudiantes ni equipos.</p>	1
Herramientas/equipos	<p>Microcontroladores y tarjetas de desarrollo: Arduino, ESP32, PIC, o similares.</p> <p>Sensores y actuadores: ultrasónicos, infrarrojos, temperatura, motores, LEDs, relés, servomotores.</p> <p>Herramientas de montaje: protoboards, cables, conectores, multímetro, pinzas, destornilladores.</p> <p>Computadoras: con software de programación (Arduino IDE, TIA Portal,</p>	1



	LogixPro, entornos gráficos de bloques). Material de documentación: diagramas, manuales, plantillas para registro de pruebas y resultados.	
Materiales	Elementos de protección personal: gafas, guantes antiestáticos, batas. Señalética de seguridad eléctrica y de laboratorio. Contenedores para residuos electrónicos y reciclaje. Protocolos de seguridad para el manejo de equipos eléctricos y electrónicos.	
<b>Referencias Bibliográficas</b>		
<b>Recursos Digitales:</b>		
<p>Software de programación y entornos de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Arduino IDE, TIA Portal, LogixPro, MPLAB X, Scratch para microcontroladores.</li><li>○ Plataformas de programación por bloques (Blockly, mBlock) para prototipos educativos.</li></ul> <p>Simuladores y herramientas de diseño</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Simuladores de circuitos: Proteus, Fritzing, Multisim.</li><li>○ Simuladores de sistemas mecatrónicos: FluidSIM, MATLAB/Simulink (nivel básico).</li></ul> <p>Recursos de documentación y aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Manuales digitales de microcontroladores y módulos electrónicos.</li><li>○ Tutoriales interactivos, videos y guías en línea.</li><li>○ Plantillas digitales para diagramas de bloques, esquemas de conexión y registro de pruebas.</li></ul> <p>Herramientas de visualización y monitoreo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Software de interfaces gráficas para monitoreo de datos: LabVIEW, Processing, Python con librerías gráficas.</li><li>○ Plataformas para recolección y análisis de datos de sensores en tiempo real.</li></ul> <p>Recursos de comunicación y colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Plataformas educativas: Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams.</li><li>○ Repositorios de código y proyectos: GitHub, GitLab.</li></ul>		
<b>Libros:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Automatización y control industrial” – John W. Webb &amp; Ronald A. Reis</li><li>○ Introducción a sistemas de control, programación de interfaces y componentes de automatización.</li></ul>		



- “Arduino para principiantes” – Michael McRoberts
- Guía práctica para programación de microcontroladores y construcción de prototipos.
- “Fundamentos de Mecatrónica” – Musa Jouaneh
- Conceptos de sensores, actuadores, interfaces y sistemas mecatrónicos.
- “LabVIEW: A Practical Guide” – John Essick
- Desarrollo de interfaces gráficas, monitoreo de datos y simulación de sistemas.
- “Microcontroladores y sus aplicaciones” – A. Malvino y D. Leach
- Programación, integración de módulos y ejemplos de proyectos prácticos.
- “Simulación de sistemas mecatrónicos con MATLAB y Simulink” – R. Lozano
- Modelado y simulación de sistemas de control y monitoreo de prototipos.
- Manuales y guías de fabricantes
- Documentación oficial de Arduino, ESP32, PIC, sensores y módulos de comunicación.

<b>Módulo de Especialización Nro. 5</b>	
<b>Nombre del módulo:</b>	Servomecanismos
<b>Nivel:</b>	3ro
<b>Duración:</b>	120 periodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<b>UC5.</b> Utilizar herramientas y procesos de elaboración para sistemas con servomecanismos en prototipos automatizados, usando métodos analíticos y creativos, siguiendo estándares técnicos y ambientales.
<b>Objetivo del módulo:</b>	Utilizar herramientas y procesos de elaboración en sistemas con servomecanismos para prototipos automatizados, empleando métodos analíticos y creativos, y siguiendo estándares técnicos y ambientales.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)</b>	
<b>RA1: Identificar componentes y principios de funcionamiento de sistemas con servomecanismos, analizando esquemas y diagramas técnicos en entornos de laboratorio o prototipos didácticos.</b>	
CE1.1: Reconoce los tipos de servomotores (analógicos, digitales y lineales), identificando sus parámetros eléctricos, mecánicos y de control.	
CE1.2: Explica el funcionamiento de los componentes de un servomecanismo, interpretando sus especificaciones técnicas según las indicaciones del fabricante.	
CE1.3: Clasifica aplicaciones típicas de servomotores en automatización y robótica, determinando criterios de selección según torque, velocidad y precisión requeridos.	



**RA2: Conectar y programar servomecanismos en prototipos automatizados, utilizando herramientas y software especializado, siguiendo normas técnicas y criterios de seguridad.**

CE2.1: Selecciona el tipo de servomecanismo adecuado para el prototipo, considerando parámetros técnicos, requerimientos del sistema y especificaciones del fabricante.

CE2.2: Realiza conexiones eléctricas y electrónicas de servomecanismos según esquemas técnicos, cumpliendo normas de seguridad y procedimientos establecidos.

CE2.3: Programa servomecanismos mediante dispositivos de control (microcontroladores, PLC, etc.), configurando entradas, salidas y secuencias de operación según el prototipo.

CE2.4: Verifica el funcionamiento del servomecanismo dentro del prototipo automatizado, evaluando estabilidad, eficiencia y desempeño del sistema, e identificando posibles mejoras.

**RA3: Construir prototipos automatizados funcionales con servomecanismos, aplicando procesos de elaboración y métodos analíticos para garantizar su correcto funcionamiento.**

CE3.1: Selecciona materiales, herramientas y estructuras adecuadas para la integración del servomecanismo, considerando las especificaciones técnicas y requerimientos del prototipo.

CE3.2: Ensambla partes móviles, transmisiones y soportes del servomecanismo, asegurando precisión, estabilidad y alineación correcta de los componentes.

CE3.3: Asegura el funcionamiento del sistema de control del servomecanismo, verificando la correcta interacción entre componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos.

**RA4: Documentar y presentar el funcionamiento del prototipo con servomecanismos, elaborando informes claros y completos bajo criterios técnicos, de seguridad y cuidado ambiental.**

CE4.1: Describe los componentes utilizados, el esquema de conexiones y el flujo de control del servomecanismo, identificando su función dentro del prototipo.

CE4.2: Documenta el proceso de programación y los ajustes aplicados al sistema, registrando configuraciones, resultados de pruebas y modificaciones realizadas.

CE4.3: Presenta el prototipo en funcionamiento, justificando sus aplicaciones prácticas y la efectividad del sistema en el cumplimiento de los objetivos del prototipo.

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Tipos de servomotores: analógicos, digitales y lineales.	Reconocer e inspeccionar en componentes prototipos o esquemas.	Cumplir con las tareas asignadas siguiendo normas técnicas y de seguridad, mostrando compromiso con la calidad del trabajo.
Parámetros eléctricos y mecánicos de los servomotores (torque, velocidad, precisión).	Analizar diagramas eléctricos y mecánicos de servomecanismos.	Priorizar la seguridad personal y colectiva, utilizando correctamente los equipos de
Principio de lazo cerrado y retroalimentación en		



sistemas con servomecanismos.	Clasificar aplicaciones según criterios de torque, velocidad y precisión.	protección y respetando protocolos establecidos.
Aplicaciones típicas de servomecanismos en automatización y robótica.	Evaluar la adecuación del servomecanismo a un prototipo específico.	Colaborar activamente con compañeros y docentes para lograr objetivos comunes en la instalación y operación de sistemas.
Interfaces de conexión de servomecanismos.	Realizar la conexión física de servomecanismos a prototipos y sistemas de control.	Mostrar interés por aprender y mejorar continuamente, proponiendo soluciones y mejoras en los procesos de automatización.
Software y lenguajes de programación para servos.	Configurar parámetros básicos en software de control.	Mantener una actitud ética y respetuosa hacia las personas, herramientas, equipos y el entorno de trabajo.
Parámetros de control y secuencias de movimiento.	Programar movimientos y secuencias según especificaciones del prototipo.	Adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental durante la instalación, operación y mantenimiento de sistemas automatizados.
Normas de seguridad en la conexión y programación de sistemas automatizados.	Verificar la funcionalidad del servomecanismo programado.	Ser meticuloso en la interpretación de esquemas, simulaciones, instalaciones y operaciones para garantizar la calidad y seguridad.
Procesos de montaje y ensamblaje de prototipos automatizados.	Ensamblar y montaje de servomecanismos en prototipos.	
Métodos analíticos para evaluar funcionamiento de servomecanismos.	Aplicar métodos analíticos para verificar la precisión y estabilidad de movimientos.	
Integración de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos.	Ajustar y calibrar servos en función de	
Normas técnicas y de seguridad en construcción de prototipos.		
Elementos de un informe técnico (introducción, metodología, resultados, conclusiones).		
Normas y formatos para documentación técnica.		



Aspectos de seguridad, eficiencia y cuidado ambiental en documentación.	requisitos de funcionamiento.	
Técnicas de presentación y comunicación de resultados técnicos.	Probar los funcionales de prototipos y corrección de fallas.  Registrar sistemáticamente pruebas y resultados del prototipo.  Elaborar diagramas, tablas y reportes técnicos.  Usar herramientas digitales para organizar y presentar la información.  Presentar de forma oral y escrita del funcionamiento del prototipo.	

#### Perfil del o la docente

- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Ingeniería Electrónica, Mecatrónica, Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas o áreas afines
- Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.

#### Orientaciones Metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje en Contextos Reales
- Aprendizajes basados en problemas.
- Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas).

#### Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:

Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Servidor	1



	Proyector Zona de trabajo mecánico (montaje de estructuras y servomecanismos). Zona de trabajo electrónico (cableado, conexiones y pruebas). Zona de programación y simulación (computadores).	
Herramientas/equipos	Kits de servomecanismos (analógicos, digitales, lineales) en cantidad suficiente para trabajo en parejas o pequeños grupos. Controladores y placas de desarrollo (Arduino, PLC educativos, controladores de servos). Fuentes de alimentación regulables para pruebas. Multímetros digitales y osciloscopios básicos. Herramientas de montaje: destornilladores de precisión, llaves Allen, pinzas, cortadores y peladores de cable. Instrumentos de medición mecánica: calibres, micrómetros, reglas metálicas. Materiales estructurales: perfiles de aluminio, piezas impresas en 3D, tornillería, soportes y engranajes. Computadores con software de programación y simulación de servomecanismos (Arduino IDE, simuladores PLC, software CAD básico). Prototipos de prueba para integración y ajustes (brazos robóticos, plataformas móviles, mecanismos de posicionamiento).	1
Materiales	Elementos de protección personal: gafas, guantes antiestáticos, batas. Señalética de seguridad eléctrica y de laboratorio.	



	Contenedores para residuos electrónicos y reciclaje. Protocolos de seguridad para el manejo de equipos eléctricos y electrónicos.	
<b>Referencias Bibliográficas</b>		

**Recursos Digitales:**

- Arduino Project Hub. (2025). Proyectos con servomotores y automatización. <https://projecthub.arduino.cc>
- IEC – International Electrotechnical Commission. (2024). Normas técnicas aplicadas a servomecanismos y control. <https://www.iec.ch>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2025). Normas técnicas aplicables a sistemas eléctricos y electrónicos. <https://www.normalizacion.gob.ec>
- National Instruments. (2025). Control y programación de servomecanismos. <https://www.ni.com>
- Robótica Educativa Ecuador. (2025). Recursos y proyectos para bachillerato técnico. <https://roboticaeducativa.ec>
- SolidWorks Education. (2025). Diseño y simulación de sistemas mecánicos. <https://www.solidworks.com/education>

**Libros:**

- Arduino. (2023). Arduino Documentation. Arduino.cc. <https://docs.arduino.cc>
- Bolton, W. (2021). Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering (7th ed.). Pearson.
- Craig, J. J. (2021). Introduction to Robotics: Mechanics and Control (4th ed.). Pearson.
- Gómez, M., & Vargas, C. (2020). Electromecánica y automatización de sistemas industriales. Alfaomega.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de Bachillerato Técnico. Quito: MinEduc.
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2023). Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) – Actividades técnicas y de automatización. Quito: MPCEIP.
- Pinilla, A., & García, H. (2019). Sistemas de control automático. Ecoe Ediciones.
- Sedra, A., & Smith, K. (2020). Circuitos Microelectrónicos (8.<sup>a</sup> ed.). Oxford University Press.



## 5. Módulo práctico experimental

Este módulo fortalece la formación del estudiantado mediante su participación en situaciones reales de aprendizaje, simulaciones, acercamiento a entornos de trabajo, giras de observación, articulación con el sector productivo, proyectos interdisciplinarios y metodologías basadas en proyectos. Todas estas actividades tienen como finalidad consolidar los conocimientos teóricos y favorecer la aplicación de competencias en contextos reales. Asimismo, promueven el desarrollo de habilidades blandas, tales como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la resolución de problemas y la adaptación a entornos cambiantes.

En síntesis, este módulo constituye la aplicación práctica e integral de lo aprendido en los módulos previos, permitiendo al estudiantado experimentar, analizar y resolver situaciones reales, al tiempo que refuerza sus capacidades técnicas y fomenta el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto de los módulos genéricos como de los de especialización

<b>Módulo Práctico Experimental</b>	
<b>Nombre del módulo:</b>	Práctico Experimental
<b>Nivel:</b>	1ro, 2do, 3ro
<b>Duración:</b>	320 períodos pedagógicos
<b>Unidad de competencia asociada:</b>	<p><b>UC1:</b> Aplicar técnicas de construcción, reparación, mantenimiento y soldadura de elementos mecánicos y sistemas automatizados, utilizando procesos de mecanizado convencionales y CNC, bajo normas técnicas, de seguridad y cuidado ambiental.</p> <p><b>UC2:</b> Ejecutar la simulación, instalación, operación y puesta en marcha de sistemas de automatización, y control industrial, aplicando procedimientos técnicos, normas de seguridad y criterios ambientales.</p> <p><b>UC3:</b> Utilizar herramientas y lenguajes de programación para microcontroladores en prototipos automatizados, siguiendo estándares técnicos y ambientales.</p> <p><b>UC4:</b> Implementar interfaces de control en sistemas mecatrónicos, utilizando entornos de programación y herramientas de visualización.</p>
<b>Objetivo del módulo:</b>	Desarrollar competencias para construir, mantener y reparar elementos mecánicos y sistemas automatizados mediante procesos de mecanizado convencional y CNC; ejecutar la instalación, operación y puesta en marcha de sistemas de automatización y control industrial; programar microcontroladores en



prototipos automatizados; y diagnosticar y resolver fallas en sistemas automatizados, aplicando procedimientos técnicos, herramientas de simulación y normativas de seguridad, ambientales y de calidad, con enfoque en la innovación y la mejora continua.

Resultados de aprendizaje (RA)	Criterios de evaluación (CE)	Actividades Prácticas Experimentales
<b>RA1:</b> Ejecutar procesos básicos de mecanizado convencional en piezas mecánicas simples, aplicando técnicas de construcción, reparación y soldadura bajo normas de seguridad y cuidado ambiental, para garantizar la funcionalidad de elementos en sistemas automatizados.	<b>CE1.1:</b> Selecciona y prepara herramientas, materiales y equipos de mecanizado y soldadura, asegurando el cumplimiento de normas de seguridad y ambientales. <b>CE1.2:</b> Realiza operaciones básicas de mecanizado y soldadura en piezas mecánicas simples, verificando la funcionalidad de los elementos dentro de sistemas automatizados.	Identificar y clasificar herramientas, materiales y equipos de mecanizado y soldadura en el taller, explicando su uso y las normas de seguridad asociadas. Preparar un banco de trabajo seguro para realizar operaciones de mecanizado o soldadura, verificando la correcta disposición de equipos, protecciones y materiales. Ejecutar cortes, perforaciones y ajustes básicos en piezas metálicas utilizando máquinas manuales o CNC bajo supervisión, aplicando técnicas de mecanizado. Unir o reparar piezas mediante técnicas de soldadura básicas, comprobando que la pieza resultante cumpla con las dimensiones y funcionalidad requeridas.
<b>RA2:</b> Aplicar procedimientos de instalación y operación básica de sistemas de automatización a pequeña escala, utilizando herramientas de simulación, bajo	<b>CE2.1:</b> Instala componentes y equipos de un sistema de automatización a pequeña escala siguiendo procedimientos técnicos y normas de seguridad.	Montar un circuito simple con sensores, actuadores y controladores en un prototipo de automatización, siguiendo un diagrama de conexión y normas de seguridad. Preparar y organizar el área de trabajo para la instalación



normas de seguridad y criterios ambientales, para verificar su funcionamiento en condiciones controladas.	<b>CE2.2:</b> Opera y prueba un sistema de automatización básico utilizando herramientas de simulación, verificando su funcionamiento correcto y cumpliendo criterios ambientales.	del sistema, revisando herramientas, materiales y protecciones de seguridad. Ejecutar un programa de control básico en un sistema de automatización simulado, observando el comportamiento de sensores y actuadores. Registrar los resultados de la prueba, identificar posibles fallas y proponer ajustes para garantizar el funcionamiento correcto del sistema.
<b>RA3:</b> Programar y configurar microcontroladores en prototipos simples, aplicando procedimientos básicos y normas de seguridad y ambientales, para comprobar el funcionamiento de sistemas automatizados en condiciones controladas.	<b>CE3.1:</b> Configura un microcontrolador en un prototipo automatizado, siguiendo procedimientos técnicos y normas de seguridad. <b>CE3.2:</b> Programa un microcontrolador para controlar un prototipo simple, verificando su funcionamiento y realizando ajustes básicos.	Identificar y conectar correctamente los componentes electrónicos (sensores, actuadores, cables) en un prototipo con microcontrolador. Preparar el entorno de programación y cargar un programa básico en el microcontrolador, asegurando que se cumplan las normas de seguridad y ambientales. Escribir y cargar un programa básico que controle el encendido/apagado de actuadores según señales de sensores. Probar el prototipo, observar su funcionamiento, registrar resultados y realizar ajustes simples para corregir errores o mejorar la operación.
<b>RA4:</b> Diagnosticar y resolver problemas básicos en sistemas automatizados,	<b>CE4.1:</b> Identifica fallas en sistemas automatizados simples siguiendo	Inspeccionar un prototipo automatizado, observando el comportamiento de sensores y actuadores para detectar irregularidades o fallas.



<p>aplicando métodos analíticos y creativos, bajo normas de seguridad y cuidado ambiental, y reportando los resultados de forma organizada.</p>	<p>procedimientos técnicos y normas de seguridad. <b>CE4.2:</b> Aplica soluciones básicas a problemas detectados en sistemas automatizados, verificando la funcionalidad y cumpliendo normas ambientales y de seguridad.</p>	<p>Realizar pruebas de componentes individuales (sensores, actuadores, controladores) para determinar la ubicación y tipo de falla. Ajustar conexiones, reemplazar componentes defectuosos o modificar parámetros del programa para corregir fallas simples. Probar nuevamente el sistema automatizado después de la intervención y registrar los resultados, asegurando que funcione correctamente.</p>
---	--	--