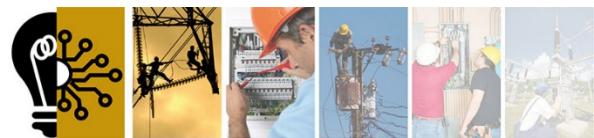


Créditos Formativos



ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Técnica / Técnico Superior en

Automatización y Robótica Industrial

**Técnica / Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial****Créditos Formativos**

0959	Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	
095913	Introducción a los de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	1
095923	Montaje e integración de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	4
095933	Mantenimiento de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	7
0960	Sistemas secuenciales programables	
096013	Configuración y montaje de sistemas secuenciales programables.....	10
096023	Programación de sistemas secuenciales programables.....	12
096033	Mantenimiento de sistemas secuenciales programables	14
0961	Sistemas de medida y regulación	
096113	Dispositivos de medida y regulación	17
096123	Desarrollo y montaje de sistemas de regulación	19
096133	Verificación, mantenimiento y seguridad de sistemas de regulación	21
0962	Sistemas de potencia	
096214	Introducción a las máquinas eléctricas	24
096224	Electrónica de potencia.....	27
096234	Máquinas eléctricas.....	29
096244	Instalación, mantenimiento y seguridad de máquinas eléctricas.....	31
0963	Documentación técnica.	
096312	CAD electrotécnico.....	34
096322	Elaboración de proyectos de automatización industrial.....	36
0964	Informática industrial	
096412	Sistemas informáticos y redes LAN industriales	40
096422	Programación en lenguaje de alto nivel y mantenimiento informático básico	43
0965	Sistemas programables avanzados	
096513	Sistemas de control dinámicos y en lazo cerrado	46
096523	Programación de controles lógicos avanzados	48
096533	Mantenimiento de sistemas de control analógico programado.....	50
0966	Robótica industrial	
096613	Introducción a la robótica industrial	53
096623	Aplicaciones de robótica industrial	55
096633	Mantenimiento de robótica industrial	57
0967	Comunicaciones industriales	
096713	Introducción a las comunicaciones industriales.....	59
096723	Buses de campo industriales.....	63
096733	Mantenimiento de redes de comunicación industriales.....	66



0968 Integración de sistemas de automatización industrial

096813	Sistemas SCADA-HMI	68
096823	Programación, ejecución y puesta en marcha de sistemas automatizados	71
096833	Mantenimiento de sistemas de automatización industrial	74

0970 Formación y orientación laboral

097013	Orientación profesional y trabajo en equipo	78
097023	Marco normativo de las relaciones laborales	81
097033	Prevención de riesgos	84



CRÉDITO FORMATIVO	Introducción a los de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	60
Código	095913		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Montaje e integración de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	65
	Mantenimiento de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos		40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado aplicaciones industriales con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han caracterizado las instalaciones de distribución de la alimentación de sistemas automáticos de control eléctrico, neumático e hidráulico.
- Se han reconocido los elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han relacionado los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad.
- Se han seleccionado los elementos en función de la aplicación requerida.
- Se han caracterizado los dispositivos según su aplicación.

2. Dibuja croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos, solucionando aplicaciones de automatización y seleccionando los elementos que los componen.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- Se han dibujado los sistemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control.
- Se han identificado los tipos de circuitos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado, neumático e hidráulico.
- Se ha desarrollado la secuencia de funcionamiento del sistema secuencial eléctrico cableado, neumático e hidráulico.
- Se han utilizado métodos sistemáticos para solucionar casos de aplicaciones de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han dibujado croquis y esquemas de circuitos de control secuencial eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.



CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE DISPOSITIVOS ELECTROMECÁNICOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos en aplicaciones reales. - Selección y dimensionado de dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos utilizando catálogos de fabricantes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. - Distribución eléctrica. Circuitos de potencia. Circuitos de control. - Distribución neumática e hidráulica. Elementos de conducción y distribución de aire. Elementos para la conducción y distribución del aceite. - Técnicas de conexión eléctrica, neumática e hidráulica. Bornes, conectores, racores, derivadores, tubería neumática, latiguillos, mangueras hidráulicas, entre otros. - Dispositivos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado. El contactor, relés, temporizadores, sensores electromecánicos y relés de protección, entre otros. - Dispositivos de los sistemas automáticos de control neumáticos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, válvulas antirretorno, células lógicas y de memoria, cilindros, motores, entre otros. - Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, cilindros, motores, entre otros. - Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención en la identificación y clasificación de dispositivos. - Rigor en la selección de dispositivos, de acuerdo a la información de los catálogos.

2. DIBUJO DE CROQUIS Y ESQUEMAS DE SISTEMAS DE CONTROL ELÉCTRICO CABLEADOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las especificaciones técnicas del automatismo a diseñar. - Selección de los componentes adecuados según las especificaciones técnicas. - Realización de esquemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control. - Realización de esquemas de potencia y mando de automatismos eléctricos. - Realización de esquemas de potencia y pilotaje de automatismos neumáticos e hidráulicos. - Representación de secuencias y diagramas funcionales: GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo, diagramas espacio-fase, entre otros. - Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos: GRAFCET (SFC), relés por pasos, secuenciador neumático, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - - Sistemas de alimentación eléctrica para los circuitos de control secuencial cableados. Sistemas en corriente alterna (trifásico, bifásico, monofásico, con transformador de mando). Sistemas en corriente continua, entre otros.



	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología normalizada: eléctrica, neumática e hidráulica. - Esquemas eléctricos. Esquema de potencia, esquema de mando. - Esquemas neumáticos e hidráulicos. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. - Técnicas de representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo, diagramas espacio-fase, entre otros. - Métodos de diseño de automatismos de control secuencial: GRAFCET (SFC), relés por pasos, secuenciador neumático, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la realización de las tareas. - Respeto a la simbología y otras normas de representación gráfica en la elaboración de esquemas.



CRÉDITO FORMATIVO	Montaje e integración de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	65
Código	095923		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a los de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	60
	Mantenimiento de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos		40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Monta circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo.
- Se han seleccionado los dispositivos de captación y actuación electromecánica, neumática o hidráulicas según las especificaciones técnicas.
- Se han dimensionado los dispositivos de protección eléctrica.
- Se han montado circuitos secuenciales eléctricos cableados.
- Se han montado circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos.
- Se han montado circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial.
- Se han desarrollado circuitos de seguridad técnica.
- Se han respetado las normas de seguridad.

2. Integra circuitos secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, seleccionando los elementos requeridos y dando solución a aplicaciones de automatización heterogéneas.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los esquemas que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han identificado las aplicaciones de automatización que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han seleccionado los dispositivos por su funcionalidad para la integración de los diferentes tipos de circuitos.
- Se han montado circuitos secuenciales, integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Se han respetado las normas de seguridad para la integración de diferentes tecnologías.

CONTENIDOS

1. MONTAJE DE CIRCUITOS DE AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS CABLEADOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas de automatismos. - Selección de dispositivos de captación y actuación: electromecánicos, neumáticos o hidráulicos. - Dimensionado de los dispositivos de protección eléctrica.
-----------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de circuitos secuenciales eléctricos cableados para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas. - Montaje de circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos. - Montaje de circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial. - Manejo de software de simulación y verificación de circuitos secuenciales. - Implementación de circuitos de seguridad técnica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de montaje y puesta en cuadro de circuitos de automatismo eléctricos cableados, neumáticos, electro-neumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos. - Dispositivos de protección eléctrica. Contra cortocircuitos y sobrecargas, contra sobretensiones, contra contactos indirectos, entre otros. - Captadores de señales en circuitos de control eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. Sensores electro-mecánicos, presostatos, detectores de proximidad, inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de ultrasonidos, magnéticos, entre otros. - Técnicas de aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos: motores, cilindros y actuadores de movimiento limitado, entre otros. - Técnicas de aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas: arranque directo, inversión del sentido de giro, circuitos para disminuir la corriente en el momento del arranque, entre otros. - Circuitos secuenciales de control neumático y electro-neumático. - Circuitos hidráulicos de accionamiento manual. - Circuitos secuenciales de control electro-hidráulico. - Técnicas de simulación y verificación. Estudio de software utilizado en el análisis, la interpretación, la simulación y la verificación de circuitos de control eléctrico, neumático e hidráulico. - Circuitos de seguridad técnica. Dispositivos y módulos de seguridad: setas de emergencia, pedales, relés de seguridad, mando a dos manos, entre otros. - Niveles de seguridad técnica. - Reglamentación y normativa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de seguridad. - Rigor en la selección de dispositivos de captación y actuación, siguiendo las especificaciones técnicas.

2. INTEGRACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS CABLEADOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los esquemas que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. - Selección de los dispositivos por su funcionalidad, para la integración de los diferentes tipos de circuitos. - Montaje de circuitos secuenciales integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones de automatización que integran circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. - Válvulas para conversión de señales de circuito de diferentes tecnologías. - Circuitos secuenciales de control electroneumático.



	<ul style="list-style-type: none">- Circuitos secuenciales de control electrohidráulico.- Circuitos secuenciales hidráulicos de pilotaje neumático.- Pilotaje neumático y electroneumático de dispositivos de vacío.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Respeto por las normas de seguridad para la integración de diferentes tecnologías.- Valoración de las iniciativas o aportaciones que nos presentan.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	40
Código	095933		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a los de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos	Duración	60
	Montaje e integración de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos		65

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, ajustando los dispositivos y aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.
- b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.
- c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación.
- d) Se ha verificado la secuencia de control.
- e) Se han ajustado los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos y los sistemas de alimentación de fluidos.
- f) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.
- g) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- h) Se han respetado las normas de seguridad.

2. Repara averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- c) Se han diagnosticado las causas de la avería.
- d) Se ha localizado la avería.
- e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- g) Se han respetado las normas de seguridad.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.



- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad y los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS SECUENCIALES ELÉCTRICOS CABLEADOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del conexionado entre dispositivos. - Verificación del funcionamiento de los dispositivos de protección. - Verificación de la secuencia de control. - Ajuste de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos y los sistemas de alimentación de fluidos. - Comprobación de la respuesta del sistema ante situaciones anómalas. - Medición de los parámetros característicos de la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación de los dispositivos de protección. Pulsadores de test, mandos manuales, visores e indicadores de funcionamiento, entre otros. - Técnicas de ajuste. Ajuste de sensores de posición y proximidad. Ajuste de relés de tiempo y de protección. Niveles de fluidos. Ajuste de presostatos y válvulas reguladoras, entre otros. - Técnicas básicas de medida y comprobación eléctrica. Medida de tensión, medida corriente, comprobación de continuidad, entre otras. - Técnicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos e hidráulicos. Comprobación de fugas. Medida de presión y niveles de aire o aceite. - Plan de actuación para puesta en servicio. Normas de seguridad. - Protocolo de puesta en marcha particularizado para la secuencia de funcionamiento. - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de seguridad. - Responsabilidad y rigor en la ejecución de los procedimientos.

2. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN LOS SISTEMAS SECUENCIALES ELÉCTRICOS CABLEADOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los puntos susceptibles de avería. - Utilización de instrumentación de medida y comprobación. - Diagnóstico, localización y reparación de averías de las causas de la avería. - Registro de la avería en un informe de incidencias del sistema.
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema. - Informes de incidencias. Historial de comprobaciones, registro de averías, relación de elementos sustituidos, entre otros. - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de seguridad. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas eléctricos neumáticos e hidráulicos. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.



CRÉDITO FORMATIVO	Configuración y montaje de sistemas secuenciales programables		Duración	70
Código	096013			
Familia profesional	Electricidad y Electrónica			
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3	
Módulo profesional	Sistemas secuenciales programables	Duración	165	
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Programación de sistemas secuenciales programables	Duración	65	
	Mantenimiento de sistemas secuenciales programables		30	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce dispositivos programables, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- g) Se han reconocido aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- h) Se ha identificado la función de los dispositivos secuenciales dentro de un sistema secuencial.
- i) Se ha identificado el funcionamiento de los dispositivos programables.
- j) Se han clasificado los dispositivos programables, atendiendo a diferentes criterios.
- k) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- l) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables.

2. Configura sistemas secuenciales programables, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- c) Se ha representado el croquis del sistema automático.
- d) Se han dibujado los esquemas de conexión de la instalación.
- e) Se ha empleado simbología normalizada.
- f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial.
- g) Se han respetado las normas de seguridad.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE DISPOSITIVOS PROGRAMABLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas secuenciales reales: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los dispositivos programables del sistema. • Determinación de las acciones generales de control realizadas por el dispositivo programable y los elementos eléctricos, neumáticos e hidráulicos involucrados. - Identificación de dispositivos programables en automatismos reales (máquina-herramienta, robots, etc.) - Determinación de las características técnicas de los dispositivos programables en catálogos de fabricantes.
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables. - Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. - Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros. - Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLC, PLC compactos y PLC modulares, PLC para aplicaciones concretas, dispositivos programables de seguridad, entre otros. - Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología, funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, entre otros. - Características técnicas de los dispositivos programables: alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, capacidad de memoria, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación sistemática en la interpretación de información técnica de fabricantes de dispositivos programables. - Disposición e iniciativa ante nuevas tareas de la profesión.

2. DIBUJO DE CROQUIS Y ESQUEMAS DE SISTEMAS DE CONTROL ELÉCTRICO CABLEADOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las especificaciones técnicas del automatismo a diseñar. - Selección de los componentes adecuados según las especificaciones técnicas. - Realización de esquemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control. - Realización de esquemas de potencia y mando de automatismos eléctricos. - Realización de esquemas de potencia y pilotaje de automatismos neumáticos e hidráulicos. - Representación de secuencias y diagramas funcionales: GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo, diagramas espacio-fase, entre otros. - Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos: GRAFCET (SFC), relés por pasos, secuenciador neumático, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de alimentación eléctrica para los circuitos de control secuencial cableados. Sistemas en corriente alterna (trifásico, bifásico, monofásico, con transformador de mando). Sistemas en corriente continua, entre otros. - Simbología normalizada: eléctrica, neumática e hidráulica. - Esquemas eléctricos. Esquema de potencia, esquema de mando. - Esquemas neumáticos e hidráulicos. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. - Técnicas de representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo, diagramas espacio-fase, entre otros. - Métodos de diseño de automatismos de control secuencial: GRAFCET (SFC), relés por pasos, secuenciador neumático, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la realización de las tareas. - Respeto a la simbología y otras normas de representación gráfica en la elaboración de esquemas.



CRÉDITO FORMATIVO	Programación de sistemas secuenciales programables	Duración	65
Código	096023		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas secuenciales programables	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Configuración y montaje de sistemas secuenciales programables	Duración	70
	Mantenimiento de sistemas secuenciales programables		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce las secuencias de control de los sistemas secuenciales programados, interpretando los requerimientos y estableciendo los procedimientos de programación necesarios.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los requerimientos técnicos y funcionales.
- Se ha establecido la secuencia de control.
- Se han identificado las fases de programación.
- Se han reconocido los distintos entornos de programación.
- Se han evaluado los puntos críticos de la programación.
- Se ha elaborado un plan detallado para la programación.

2. Programa sistemas secuenciales, partiendo de la secuencia de control y utilizando técnicas estructuradas.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.
- Se han identificado funciones lógicas.
- Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- Se han programado PLC de distintos fabricantes.
- Se han identificado los diferentes bloques o unidades de organización de programa.
- Se ha realizado el programa, facilitando futuras modificaciones.
- Se ha comprobado que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE LAS SECUENCIAS DE CONTROL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de los requerimientos técnicos y funcionales. - Establecimiento de la secuencia de control. - Identificación de las fases de programación. - Evaluación de los puntos críticos de la programación. - Elaboración del plan para la programación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de requerimientos.



	<ul style="list-style-type: none"> - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC. - Fases de programación. Identificación de entradas y salidas, secciones de programa, secuencia del programa, entre otros. - Entornos de programación. - Técnicas de localización de puntos críticos. - Planificación de la programación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de los requerimientos. - Autonomía en la planificación de las tareas de programación.

2. PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS SECUENCIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización y simulación de programas para PLCs de diversos fabricantes, utilizando los diferentes lenguajes de programación. - Carga y comprobación de los programas en los PL's. - Documentación de los programas de PLC para diversos fabricantes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. - Sistemas de codificación: binario, octal, hexadecimal, entre otros. - Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas: AND, OR, NOT, NAND y NOR, entre otras. - Conceptos de programación de PLC: entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento, entre otros. - Mapa de memoria de diferentes fabricantes. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. - Software de programación de distintos fabricantes. - Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros. - Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones. - Documentación técnica y comercial de fabricantes. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y claridad al documentar los programas, de forma que facilite futuras modificaciones.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de sistemas secuenciales programables	Duración	30
Código	096033		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas secuenciales programables	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Configuración y montaje de sistemas secuenciales programables	Duración	70
	Programación de sistemas secuenciales programables		65

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento del sistema secuencial programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- Se ha verificado la secuencia de control.
- Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.
- Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- Se han respetado las normas de seguridad.

2. Repara averías en sistemas secuenciales programados, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- Se ha restablecido el funcionamiento.
- Se han elaborado registros de avería.
- Se ha redactado el manual de uso.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.



- d) Se han reconocido los elementos de seguridad y los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SECUENCIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de las conexiones entre dispositivos. - Verificación de la secuencia de control. - Monitorización del programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. - Programación básica de paneles operadores. - Comprobación de la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. - Medición de los parámetros característicos de la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. - Descripción de las características de los interfaces HMI. - Instrumentos de medida. Técnicas de medida. - Reglamentación vigente: REBT, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las normas de seguridad. - Autonomía en la realización de las comprobaciones e interpretación de resultados.

2. REPARACIÓN DE AVERÍAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de los puntos susceptibles de avería. - Identificación de la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización. - Identificación de los elementos a sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema. - Restablecimiento del funcionamiento. - Elaboración de los registros de avería. - Elaboración del manual de uso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización de averías. - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. - Compatibilidad de equipos sustituidos. Registros de averías. - Manual de uso. Manual de mantenimiento. - Reglamentación vigente.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en el diagnóstico y reparación de las averías. - Orden y claridad en la documentación elaborada. - Manejo correcto y profesional de útiles y herramientas.
---------------	--

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas secuenciales programables. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.



CRÉDITO FORMATIVO	Dispositivos de medida y regulación	Duración	45
Código	096113		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de medida y regulación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Desarrollo y montaje de sistemas de regulación	Duración	70
	Verificación, mantenimiento y seguridad de sistemas de regulación		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce los dispositivos de medida y regulación, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de sensores y transductores utilizados en los sistemas de medida en función de la magnitud que hay que medir y sus características de funcionamiento.
- b) Se han identificado los circuitos acondicionadores de señal que constituyen los dispositivos de medida.
- c) Se han establecido las especificaciones técnicas del sistema de medida.
- d) Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de medida para diferentes aplicaciones industriales.
- e) Se ha analizado la idoneidad de la regulación para diferentes aplicaciones industriales.
- f) Se han reconocido los bloques que constituyen un lazo de regulación.
- g) Se han determinado las variables que definen un sistema de regulación.
- h) Se han identificado los dispositivos de regulación utilizados a nivel industrial en función de la aplicación requerida.
- i) Se ha determinado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversos criterios de estabilidad.
- j) Se han establecido algoritmos para la determinación de los controladores del sistema de control.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE DISPOSITIVOS DE MEDIDA Y REGULACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los tipos de sensores y transductores en función de la magnitud a medir y sus características de funcionamiento. - Identificación de las características principales y aplicaciones más comunes de los acondicionadores de señal. - Determinación de la función que desempeñan los elementos que componen un sistema de medida y un sistema de regulación, para diferentes aplicaciones industriales. - Determinación del tipo de control más adecuado para diferentes aplicaciones industriales. - Identificación en aplicaciones reales y/o didácticas de los bloques que constituyen un lazo de regulación. - Identificación de los dispositivos de regulación utilizados a nivel industrial en función de la aplicación requerida.
-----------------	---



<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones industriales con sistemas de medida y regulación. - Elementos de un bucle de control. Bucle abierto y bucle cerrado. - Transductores y sensores. Clasificación según: <ul style="list-style-type: none"> • parámetro físico medido. • principio de funcionamiento. - Especificaciones técnicas del sistema de medida. - Especificaciones de los sistemas de control. Primer orden, segundo orden y orden superior. - Algoritmos para la determinación de los controladores del sistema de control.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia acerca de la importancia de los sistemas de control y su incidencia en nuestra vida cotidiana. - Toma de conciencia de los conocimientos técnicos requeridos en el desempeño profesional para este perfil profesional.



CRÉDITO FORMATIVO	Desarrollo y montaje de sistemas de regulación	Duración	70
Código	096123		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de medida y regulación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Dispositivos de medida y regulación	Duración	45
	Verificación, mantenimiento y seguridad de sistemas de regulación		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Monta y desarrolla sistemas de medida y regulación, identificando las variables del proceso, estableciendo los requisitos de funcionamiento y seleccionando los sistemas de medida y regulación adecuados conforme a los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las variables del proceso que se van a controlar.
- Se han establecido las especificaciones técnicas de sistema de control.
- Se han seleccionado los dispositivos de medida y regulación en función de la aplicación requerida.
- Se han propuesto estrategias de control sencillas para el proceso planteado.
- Se ha montado el sistema de medida y regulación, implementando dispositivos.
- Se han calibrado y ajustado los dispositivos de medida.
- Se han establecido parámetros para los controladores de los sistemas de control.
- Se ha analizado la estabilidad del sistema de control, aplicando diversos criterios y utilizando sistemas de adquisición de datos.
- Se ha verificado la repuesta del sistema ante diferentes entradas y posibles perturbaciones, utilizando sistemas de adquisición de datos.

CONTENIDOS

1. MONTAJE Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE MEDIDA Y REGULACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las especificaciones y variables del proceso a controlar. - Selección de detectores de proximidad. - Dimensionado y selección de los componentes de un sistema de medida y regulación. - Propuesta de estrategias de control sencillas para el proceso planteado. - Montaje del sistema de control. Manejo de elementos de neumática e hidráulica proporcional. - Calibración y ajuste de los dispositivos de medida. - Parametrización del controlador del sistema. - Comprobación de la respuesta y estabilidad del sistema de control, utilizando sistemas de adquisición de datos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias básicas de control: realimentación.



	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento y acondicionamiento de señales. - Detectores de proximidad. - Neumática e hidráulica proporcional. - Criterios de selección y dimensionado de los componentes de un sistema de medida y regulación. - Espacio de estados: variables del proceso. Función de transferencia. Diagrama de bloques. - Criterios de estabilidad de un sistema de control. - Criterios de selección y determinación de controladores. - Técnicas de montaje y puesta en marcha de sistemas de medida y regulación. - Técnicas de calibración de sensores y transductores. - Sintonización de controladores. - Estrategias de control para atajar perturbaciones. - Elementos de control analógico y digital: parametrización y programación. - Técnicas de regulación ante el envejecimiento del sistema.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la selección y dimensionado de componentes según los criterios establecidos. - Disposición e iniciativa personal, tanto para el trabajo individual como de equipo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.



CRÉDITO FORMATIVO	Verificación, mantenimiento y seguridad de sistemas de regulación	Duración	50
Código	096133		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de medida y regulación	Duración	165
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Dispositivos de medida y regulación	Duración	45
	Desarrollo y montaje de sistemas de regulación		70

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento de los sistemas de medida y regulación, aplicando la normativa de seguridad a cada caso concreto.

Criterios de evaluación:

- Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.
- Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.
- Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación.
- Se ha verificado la secuencia de control.
- Se han reajustado los dispositivos que conforman el sistema de medida y regulación.
- Se ha verificado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.

2. Diagnostica averías en los sistemas de medida y regulación, identificando la naturaleza de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas para cada caso.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- Se han diagnosticado las causas de la avería.
- Se ha localizado la avería.
- Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- Se ha configurado la memoria técnica.
- Se ha elaborado el presupuesto de la instalación.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.



- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MEDIDA Y REGULACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del conexionado entre dispositivos. - Verificación del funcionamiento de los dispositivos de protección. - Elaboración de un plan de actuación para la puesta en servicio y comprobación. - Verificación de la secuencia de control. - Reajuste de los dispositivos que conforman el sistema de medida y regulación. - Verificación de la respuesta del sistema ante situaciones anómalas. - Aplicación de la normativa de seguridad en cada caso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. - Técnicas de ajuste. - Técnicas de medida y comprobación eléctrica. - Plan de actuación para puesta en servicio. - Protocolo de puesta en marcha, particularizado para las secuencias de funcionamiento. - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza. - Actuación sistemática en la puesta en servicio y verificaciones, siguiendo el plan elaborado. - Rigor en la elaboración de memorias sobre actividades y resultados obtenidos.

2. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN LOS SISTEMAS DE MEDIDA Y REGULACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los puntos susceptibles de avería. - Utilización de instrumentación de medida y comprobación. - Diagnóstico, localización y reparación de averías. - Restablecimiento del funcionamiento del sistema. - Registro de la avería en un informe de incidencias del sistema. - Elaboración de una memoria técnica del sistema. - Elaboración del presupuesto de la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de mantenimiento. - Equipos y aparatos de medida.



	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema. - Averías típicas en sistemas de medida y regulación. - Informe de incidencias.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor, orden y claridad durante la realización de las tareas y en la documentación elaborada. - Autonomía en la verificación de las averías.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos utilizados en regulación y control de procesos. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.



CRÉDITO FORMATIVO	Introducción a las máquinas eléctricas	Duración	40
Código	096214		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de potencia	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Electrónica de potencia	Duración	40
	Máquinas eléctricas		50
	Instalación, mantenimiento y seguridad de máquinas eléctricas		68

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina los parámetros de sistemas eléctricos, realizando cálculos y medidas en circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido las características de la señal de corriente alterna senoidal.
- Se ha reconocido el comportamiento de los receptores frente a la corriente alterna.
- Se han determinado los parámetros de un circuito de corriente alterna.
- Se han caracterizado los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
- Se han montado circuitos con receptores de corriente alterna.
- Se han realizado cálculos de los parámetros de un circuito de corriente alterna, contrastándolo con las medidas realizadas.
- Se han identificado los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.
- Se ha calculado la sección de los conductores eléctricos.
- Se han relacionado los dispositivos de protección eléctrica con su funcionalidad y sus parámetros característicos.
- Se han dimensionado las protecciones del circuito de corriente alterna.

2. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, identificando su aplicación y determinando sus características.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.
- Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.
- Se han calculado las magnitudes eléctricas y mecánicas requeridas por la aplicación.
- Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.
- Se han identificado los sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.
- Se han determinado los parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.

CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS

procedimentales	- Realización de cálculos en circuitos de corriente continua.
-----------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de cálculos en circuitos de corriente alterna monofásicos y trifásicos. - Montaje de circuitos con receptores de corriente continua y de corriente alterna. - Realización de medidas en circuitos de continua y alterna monofásica y trifásica. - Cálculo de secciones. - Dimensionamiento de protecciones eléctricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Corriente continua. Características. - Corriente alterna. Características. - Simbología eléctrica. - Comportamiento de los receptores en c.c y en c.a. - Parámetros de un circuito de corriente continua. - Parámetros de un circuito de corriente alterna. - Distribución a tres y cuatro hilos. - Conexión de receptores trifásicos. - Medidas en circuitos de c.c y de c.a. - Armónicos: causas y efectos. Técnicas de filtrado. - Cálculo de secciones. - Protecciones eléctricas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a la aplicación correcta de las fórmulas y unidades en la realización de los cálculos. - Cumplimiento riguroso de los procedimientos de manejo e instrucciones de seguridad al trabajar con equipos eléctricos, herramientas e instrumentos de medida.

2. RECONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las máquinas eléctricas: transformadores, motores y generadores. - Identificación de los diferentes elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas. - Cálculo de magnitudes eléctricas y mecánicas requeridas por la aplicación. - Interpretación de la información de la placa de características de la máquina. - Interpretación de gráficas de funcionamiento: par-velocidad, rendimiento-potencia, revolución-potencia, entre otras. - Determinación de parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de las máquinas eléctricas. Máquinas estáticas y máquinas dinámicas. - Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas. - Magnitudes eléctricas y mecánicas de las máquinas eléctricas. Potencia, par motor, entre otras. - Alternador eléctrico. Principio de funcionamiento. - Transformador eléctrico. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos. Características eléctricas y mecánicas. Placa de características de transformadores. - Motores eléctricos. Características eléctricas y mecánicas. - Tipos de motores. Motor de C.C, motor asíncrono trifásico, servomotores, de reluctancia, paso a paso, brushless, entre otros. Aplicaciones. Características de los motores utilizados preferentemente en los sistemas automáticos y robots industriales. - Criterios de selección de máquinas eléctricas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de arranque de motores. - Variación de velocidad de los motores eléctricos. - Esquemas de conexionado de máquinas eléctricas: casos prácticos de aplicación en sistemas automáticos y robots industriales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a la aplicación correcta de las fórmulas y unidades en la realización de los cálculos. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.



CRÉDITO FORMATIVO	Electrónica de potencia	Duración	40
Código	096224		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de potencia	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a las máquinas eléctricas	Duración	40
	Máquinas eléctricas		50
	Instalación, mantenimiento y seguridad de máquinas eléctricas		68

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Determina las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido el funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.
- Se han relacionado los sistemas electrónicos de control de potencia con su aplicación.
- Se han determinado las características de los circuitos amplificadores y osciladores.
- Se han medido y visualizado señales de entrada y salida en circuitos electrónicos analógicos.
- Se han relacionado los accionamientos de las máquinas eléctricas con su funcionalidad.
- Se han determinado las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia.

CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y comprobación del funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia. - Análisis de las características y aplicaciones de los circuitos amplificadores y osciladores. - Realización de medidas y visualización de señales de entrada y salida en circuitos electrónicos analógicos. - Análisis de las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes electrónicos de control de potencia. Principio de funcionamiento, características técnicas y clasificación. Aplicación. - Amplificadores operacionales. Fundamentos de la amplificación. Generadores de señal. - Osciladores. Osciladores integrados. - Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización. - Aparatos de medida. Técnicas de medida. - Accionamientos eléctricos. Principio de funcionamiento, aplicaciones y características técnicas. - Accionamientos electrónicos. Arrancador electrónico y variador de frecuencia.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Cumplimiento riguroso de los procedimientos de manejo e instrucciones de seguridad al trabajar con equipos eléctricos, herramientas e instrumentos de medida.- Autonomía en el trabajo.
---------------	--



CRÉDITO FORMATIVO	Máquinas eléctricas	Duración	50
Código	096234		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de potencia	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a las máquinas eléctricas	Duración	40
	Electrónica de potencia		40
	Instalación, mantenimiento y seguridad de máquinas eléctricas		68

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Instala motores eléctricos, realizando esquemas del automatismo y ajustando los accionamientos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- Se ha seleccionado el motor eléctrico según los requerimientos de la automatización.
- Se han dimensionado los accionamientos.
- Se han realizado esquemas de conexión.
- Se han conectado los accionamientos al motor.
- Se han ajustado los parámetros de los accionamientos.
- Se ha caracterizado el funcionamiento del motor según diferentes ajustes de sus accionamientos.
- Se han montado diferentes tipos de arranque de motores.
- Se han medido las perturbaciones en el arranque de motores.
- Se han respetado los parámetros de compatibilidad electromagnética.

CONTENIDOS

1. INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE MOTORES ELÉCTRICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del motor según los requerimientos de la automatización. - Dimensionamiento de los accionamientos. - Realización de esquemas eléctricos de gobierno de motores: alimentación, potencia y mando. - Montaje de diversos tipos de arranque de motores. - Realización de la configuración de los parámetros de los accionamientos. - Medición de parámetros del motor en arranque y servicio (corriente, par, potencia y velocidad).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas, condiciones ambientales, entre otros. - Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas, condicionantes ambientales, entre otros. - Esquemas de conexionado. Esquemas de potencia, esquemas de maniobra, esquema de bornero, entre otros.



	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de montaje y conexionado. Replanteo de los elementos, marcado de conductores, colocación de terminales, entre otros. - Parámetros de ajuste de los accionamientos electrónicos. Tiempo de aceleración y desaceleración, curvas de funcionamiento, sistemas de frenado, entradas digitales y analógicas, entre otros. - Arranque de motores eléctricos. - Aparatos de medida. Técnicas de medida. - Compatibilidad electromagnética. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las normas de seguridad en los montajes y en las mediciones. - Toma de conciencia acerca de la importancia de la compatibilidad electromagnética.



CRÉDITO FORMATIVO	Instalación, mantenimiento y seguridad de máquinas eléctricas	Duración	68
Código	096244		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas de potencia	Duración	198
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a las máquinas eléctricas	Duración	40
	Electrónica de potencia		40
	Máquinas eléctricas		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento del sistema de potencia, identificando posibles averías y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- Se ha verificado la secuencia de control.
- Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- Se han reconocido puntos susceptibles de la avería.
- Se ha identificado la causa de la avería.
- Se ha restablecido el funcionamiento.
- Se han elaborado registros de avería.

2. Mantiene máquinas eléctricas, sustituyendo elementos y realizando su ajuste.

Criterios de evaluación:

- Se han diferenciado tipos de mantenimiento.
- Se han identificado las operaciones de mantenimiento.
- Se ha planificado el mantenimiento preventivo y predictivo.
- Se ha elaborado el procedimiento de actuación.
- Se han comprobado los parámetros de la instalación.
- Se han determinado los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.
- Se han sustituido elementos de las instalaciones automáticas.
- Se han ajustado accionamientos y máquinas eléctricas.
- Se ha aplicado la reglamentación.

3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.



- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE POTENCIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del sistema: <ul style="list-style-type: none"> • conexiones entre dispositivos. • secuencia de control. - Comprobación de la respuesta del sistema ante posibles anomalías. - Realización de las medidas de los parámetros característicos de la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. - Instrumentos de medida. - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Protocolos de pruebas. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento riguroso de los procedimientos de manejo e instrucciones de seguridad al trabajar con equipos eléctricos, herramientas e instrumentos de medida. - Autonomía e iniciativa en el diagnóstico y localización de averías.

2. MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las operaciones de mantenimiento. - Planificación de operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo. - Elaboración del procedimiento de actuación. - Identificación de los posibles puntos de avería. - Diagnóstico, localización y reparación de averías. - Comprobación de los parámetros de la instalación. - Identificación de los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos. - Sustitución de los elementos de las instalaciones automáticas. - Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de parámetros. - Elaboración de registros de avería.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de mantenimiento.



	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de mantenimiento en las máquinas eléctricas. Mantenimiento preventivo. Partes eléctricas y mecánicas. Técnicas de mantenimiento aplicadas a las protecciones, sensores, accionamientos y actuadores. - Plan de mantenimiento de máquinas eléctricas. Estructura, informes, temporización, entre otros. - Procedimientos de actuación en el mantenimiento de máquinas eléctricas. Fases de mantenimiento y precauciones. - Registros de averías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento riguroso de los procedimientos de manejo e instrucciones de seguridad al trabajar con equipos eléctricos, herramientas e instrumentos de medida. - Autonomía en la realización de las tareas de mantenimiento.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de potencia. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.



CRÉDITO FORMATIVO	CAD electrotécnico	Duración	59
Código	096312		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Documentación técnica	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Elaboración de proyectos de automatización industrial	Duración	40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Representa instalaciones automáticas, elaborando croquis a mano alzada plantas, alzados y detalles.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina.
- Se han seleccionado las vistas y cortes que más lo representan.
- Se ha utilizado un soporte adecuado.
- Se ha utilizado la simbología normalizada.
- Se han definido las proporciones adecuadamente.
- Se ha acotado de forma clara.
- Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.
- Se han definido los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.
- Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

2. Elabora documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas, dibujando planos mediante programas de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el proceso de trabajo y la interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador.
- Se han identificado los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto de la instalación.
- Se han distribuido los dibujos, las leyendas, la rotulación y la información complementaria en los planos.
- Se han seleccionado la escala y el formato apropiados.
- Se han dibujado planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de instalaciones automáticas, de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica.
- Se ha comprobado la correspondencia entre vistas y cortes.
- Se ha acotado de forma clara y de acuerdo con las normas.
- Se han incorporado la simbología y las leyendas correspondientes.

CONTENIDOS

1. REPRESENTACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS AUTOMATIZADAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los distintos elementos y envolventes, sus características constructivas y el uso al que se destina. - Elaboración de croquis de instalaciones de sistemas automáticos.
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normas generales de croquizado. - Simbología. - Acotación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Pulcritud y limpieza. - Respeto por las normas de representación gráfica.

2. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE INSTALACIONES AUTOMÁTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de programas de diseño asistido por ordenador. - Identificación de los croquis necesarios para la definición de los planos del proyecto de la instalación. - Realización de esquemas del sistema automático mediante programas de diseño asistido por ordenador.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de diseño asistido por ordenador. Funciones y características. - Documentación gráfica. Normas generales de representación. - Gestión de la documentación gráfica: tipos de documentos. Formatos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con las tareas y los plazos del proyecto. - Rigor en la aplicación de los criterios y las normas de representación gráfica.



CRÉDITO FORMATIVO	Elaboración de proyectos de automatización industrial	Duración	40
Código	096322		
Familia profesional	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Documentación técnica	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	CAD electrotécnico	Duración	59

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica la documentación técnico-administrativa de las instalaciones, interpretando proyectos y reconociendo la información de cada documento.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los documentos que componen un proyecto.
- Se ha identificado la función de cada documento.
- Se ha relacionado el proyecto del sistema automático con el proyecto general.
- Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- Se ha simulado el proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio.
- Se han identificado los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.
- Se ha distinguido la normativa de aplicación.

2. Confecciona presupuestos de instalaciones y sistemas automáticos, considerando el listado de materiales, los baremos y los precios unitarios.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.
- Se han realizado las mediciones de obra.
- Se han determinado los recursos para cada unidad de obra.
- Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
- Se ha detallado el coste de cada unidad de obra.
- Se han realizado las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.
- Se han utilizado aplicaciones informáticas para la elaboración de presupuestos.
- Se ha valorado el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.

3. Elabora documentos del proyecto a partir de información técnica, utilizando aplicaciones informáticas.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la normativa de aplicación.
- Se ha interpretado la documentación técnica (planos y presupuestos, entre otros).
- Se han definido los formatos para la elaboración de documentos.
- Se ha elaborado el anexo de cálculos.



- e) Se ha redactado el documento-memoria.
- f) Se ha elaborado el estudio básico de seguridad y salud.
- g) Se ha elaborado el pliego de condiciones.
- h) Se ha redactado el documento de garantía de calidad.

4. Elabora manuales y documentos anejos a los proyectos de instalaciones y sistemas, definiendo procedimientos de previsión, actuación y control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.
- b) Se han identificado las pautas de actuación en situaciones de emergencia.
- c) Se han definido los indicadores de calidad de la instalación o sistema.
- d) Se han definido el informe de resultados y las acciones correctoras, atendiendo a los registros.
- e) Se ha comprobado la calibración de los instrumentos de verificación y medida.
- f) Se ha establecido el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.
- g) Se ha determinado el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.
- h) Se ha elaborado el manual de servicio.
- i) Se ha elaborado el manual de mantenimiento.
- j) Se han manejado aplicaciones informáticas para la elaboración de documentos.

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA DE INSTALACIONES Y SISTEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la función de cada documento en proyectos tipo de sistemas automáticos. - Determinación de los informes necesarios para la elaboración de cada documento. - Simulación del proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio. - Identificación de la normativa de aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anteproyecto o proyecto básico. - Tipos de proyectos. - Proyecto de sistemas automáticos. Documentación a incluir en el proyecto. - Normativa. Tramitaciones y legalización. - Modelos oficiales de certificación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Aprecio por la necesidad de documentar adecuadamente las instalaciones y los sistemas automáticos. - Actuación metódica en la realización de las tareas.

2. CONFECCIÓN DE PRESUPUESTOS DE INSTALACIONES Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de recursos del proyecto. - Determinación de los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes. - Confección del presupuesto utilizando aplicaciones informáticas.
-----------------	---



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de obra. Mediciones. - Recursos por cada unidad de obra. Costes de unidad de obra. - Presupuestos. Costes de mantenimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la valoración de costes y realización del presupuesto.

3. ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la normativa de aplicación. - Elaboración de la memoria, los anexos y el pliego de condiciones. - Elaboración del estudio básico de seguridad y salud.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de documentos. - Formatos para elaboración de documentos. - Anexo de cálculos. - Documento memoria. - Estudio básico de seguridad y salud.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con las tareas dentro del equipo del proyecto. - Rigor, claridad y orientación al cliente (usuario del sistema, mantenedor, etc.) al desarrollar la documentación del proyecto y los manuales.

4. ELABORACIÓN DE MANUALES Y DOCUMENTOS ANEJOS A LOS PROYECTOS DE INSTALACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las medidas de prevención de riesgos y las pautas de actuación en situaciones de emergencia en el montaje y mantenimiento de instalaciones y sistemas. - Definición de los indicadores, los informes y las acciones correctoras para la calidad de la instalación o el sistema. - Realización de comprobaciones de calibración de los instrumentos de verificación y medida. - Determinación de la sistemática de almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos. - Elaboración de manuales de usuario (servicio y mantenimiento) del sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de aplicación. - Plan de prevención de riesgos laborales. Equipos de protección individual. - Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Criterios e indicadores de calidad. - Plan de Gestión Medioambiental. - Normativa de gestión medioambiental. - Manual de servicio. - Manual de mantenimiento. - Estudios básicos de seguridad. - Listado de tareas de mantenimiento. Cronograma.



actitudinales

- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.



CRÉDITO FORMATIVO	Sistemas informáticos y redes LAN industriales	Duración	40
Código	096412		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Informática industrial	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Programación en lenguaje de alto nivel y mantenimiento informático básico	Duración	59

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Monta los elementos de un sistema informático industrial, reconociendo sus componentes y configurando el sistema.

Criterios de evaluación:

- Se ha realizado el estudio de la instalación correspondiente a un sistema informático integrado en un entorno industrial.
- Se han reconocido los componentes que configuran un equipo informático.
- Se han identificado las características y funciones que desempeñan los componentes.
- Se han conectado los componentes de un sistema informático.
- Se han identificado las perturbaciones que pueden afectar a un sistema informático en el ámbito industrial.
- Se han indicado las precauciones y los requisitos para asegurar un funcionamiento fiable del sistema.
- Se ha relacionado la representación gráfica de los componentes con la documentación.
- Se han configurado los distintos elementos.
- Se han respetado las normas de seguridad.

2. Instala el software del sistema informático, configurando y optimizando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha relacionado el software de sistemas operativos y controladores con su aplicación.
- Se han interpretado las funciones que desempeña un sistema operativo y controladores.
- Se ha optimizado la instalación del sistema operativo y de los controladores.
- Se han empleado utilidades informáticas para mejorar el funcionamiento del sistema.
- Se ha configurado el software instalado.
- Se ha configurado el sistema para dar respuesta a las diferentes situaciones de emergencia.

3. Instala redes locales de ordenadores, configurando los parámetros y realizando las pruebas para la puesta en servicio del sistema, optimizando las características funcionales y de fiabilidad.

Criterios de evaluación:

- Se han indicado las características de la instalación eléctrica y las condiciones ambientales requeridas, especificando las condiciones estándar que debe reunir una sala donde se ubica un sistema informático.
- Se han enumerado las distintas partes que configuran una instalación informática, indicando la función, relación y características de cada una de ellas.



- c) Se han identificado las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales de ordenadores, indicando las características diferenciales y de aplicación de cada una de ellas.
- d) Se han identificado los tipos de soporte de transmisión utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y los parámetros más representativos de los mismos.
- e) Se ha identificado la función de cada uno de los hilos del cable utilizado en una red de área local, realizando latiguillos para la interconexión de los diferentes componentes de la red.
- f) Se ha preparado la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la seguridad eléctrica y ambiental requerida.
- g) Se ha realizado el conexionado físico de las tarjetas.

CONTENIDOS

1. MONTAJE Y CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de características técnicas de equipos informáticos en un entorno industrial. - Identificación de elementos del sistema informático y sus características, utilizando documentación técnica de fabricantes. - Montaje y conexionado de los componentes de un sistema informático. - Configuración de los distintos elementos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Arquitectura física de un sistema informático. - Componentes que integran un sistema informático. - Estructura, topología, configuraciones y características. - Unidad central de proceso o procesador. - Periféricos básicos. - Puertos de comunicaciones: serie, paralelo. - Perturbaciones que pueden afectar a un sistema informático en el ámbito industrial: electromagnéticas, cortes de suministro eléctrico, suciedad, vibraciones. - Precauciones y requisitos para asegurar un funcionamiento fiable del sistema.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento respetuoso de las normas de seguridad personal y de los equipos, atendiendo a los requisitos para un montaje y configuración óptimos.

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE DEL SISTEMA INFORMÁTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación y configuración de sistemas operativos. - Configuración del equipo informático: memoria, dispositivos de almacenamiento masivo y dispositivos de entrada/salida. - Instalación y manejo de utilidades informáticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas operativos actuales monousuario y multiusuario. Características. Aplicaciones. - Operaciones específicas con dispositivos de almacenamiento masivo. - Componentes que integra un sistema operativo. - Operaciones con directorios, archivos y discos. - Programas de utilidades para ordenadores. Gestión de discos, ficheros y memoria, antivirus, etc.



	<ul style="list-style-type: none"> - Situaciones de emergencia que puedan presentarse en un equipo o sistema informático: fallos en el suministro eléctrico, introducción de virus informáticos, entre otras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por optimizar los parámetros de funcionamiento del equipo informático. - Actuación metódica en la realización de las tareas.

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE REDES LOCALES DE ORDENADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las condiciones medioambientales y eléctricas para la ubicación de una red de ordenadores. - Confección de la lista de materiales necesarios para implantar una red local de ordenadores. - Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores. - Instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), comprobando la independencia de los circuitos de suministros. - Parametrización, conexionado y cableado de tarjetas de red, equipos y demás elementos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones eléctricas y medioambientales para la instalación de salas informáticas. - Equipos y componentes que intervienen en una red de área local de ordenadores. - Tipos de redes de ordenadores: <ul style="list-style-type: none"> • según zona geográfica. • según sistema jerárquico. - Topología de las redes locales de ordenadores. - Estructura física de una red local de ordenadores. - Estándares de ethernet. Protocolo TCP/IP. - Criterios de selección de redes locales para ordenadores (velocidad, distancia, volumen de datos, nº de usuarios, etc.) - Sistema operativo de la red, ordenes, comandos y utilidades del software de red escogido.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación sistemática al realizar las tareas de instalación, configuración y mantenimiento de una red de ordenadores, siguiendo los métodos establecidos.



CRÉDITO FORMATIVO	Programación en lenguaje de alto nivel y mantenimiento informático básico	Duración	59
Código	096422		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Informática industrial	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Sistemas informáticos y redes LAN industriales	Duración	40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Programa equipos y sistemas industriales, utilizando lenguajes de alto nivel y aplicando las técnicas de la programación estructurada.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido las diferentes estructuras básicas de control utilizadas en la programación estructurada.
- Se han identificado los distintos sistemas de representación gráfica para los programas informáticos, indicando la simbología normalizada utilizada.
- Se han comparado las características diferenciales de un lenguaje de bajo nivel con otro de alto nivel.
- Se han realizado diagramas de flujo de aplicaciones, utilizando la simbología normalizada.
- Se han realizado y verificado algoritmos que resuelven aplicaciones, utilizando las estructuras básicas de control y modularizando al máximo posible la solución.
- Se han codificado programas de aplicación industrial en el lenguaje de alto nivel adecuado, utilizando las estructuras básicas para una programación estructurada.
- Se han utilizado técnicas de depuración para la verificación del correcto funcionamiento del programa.
- Se han creado librerías propias para la utilización de otras aplicaciones.
- Se han generado los ficheros ejecutables/instalables debidamente, para su ejecución en un sistema informático.

2. Configura páginas web, para su utilización en control industrial, utilizando el lenguaje de programación orientado.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los diferentes pasos que se deben realizar, de forma general, desde la generación de una aplicación web hasta la publicación en un equipo servidor.
- Se ha identificado la estructura básica que debe tener la codificación de un programa para páginas web.
- Se ha interpretado el código de un programa básico aplicado a páginas web.
- Se han diseñado pequeñas aplicaciones de páginas web mediante programas informáticos adecuados, utilizando sus principales herramientas.
- Se han utilizado programas clientes FTP para la transferencia de archivos creados en la generación de una página web, para su publicación y funcionamiento en un servidor.

3. Diagnostica averías en sistemas y programas informáticos, identificando la naturaleza de la avería y aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas para cada caso.

Criterios de evaluación:



- a) Se han clasificado las tipologías y características de las averías de naturaleza física que se presentan en los sistemas informáticos.
- b) Se han utilizado los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza física en un sistema informático.
- c) Se han realizado hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas (físicos y/o lógicos) que presenta el sistema.
- d) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.
- e) Se ha localizado el elemento (físico o lógico) responsable de la avería y se ha realizado la sustitución o modificación del elemento, configuración y/o programa.
- f) Se han realizado las comprobaciones, modificaciones y ajustes de los parámetros del sistema, según las especificaciones de la documentación técnica.

CONTENIDOS

1. PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de diagramas de flujo de aplicaciones utilizando la simbología normalizada. - Realización y prueba de programas de aplicación, utilizando las estructuras básicas de control y modularizando al máximo posible la solución. - Verificación de programas. Utilización de técnicas de depuración. - Creación de librerías para su utilización por otras aplicaciones. - Generación de ficheros ejecutables/instalables para su ejecución en un sistema informático.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación estructurada. Algoritmos. Estructuras de control. Programación modular. - Representación gráfica de los algoritmos. Organigramas. - Pseudocódigo. Reglas sintácticas y estructuras básicas. - Lenguajes de programación. Tipología y características. - Lenguajes de alto nivel. Herramientas de desarrollo. Características generales de los lenguajes de alto nivel. - Entidades que manejan los lenguajes de alto nivel: eventos, acciones, datos. Variables y estructuras de datos. - Bases de datos de aplicación industrial. - Juego de instrucciones del lenguaje. Función. Sintaxis. - Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo. - Funciones de usuario. Declaración y desarrollo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor y claridad en la representación gráfica de los programas. - Autonomía e Iniciativa para la solución de problemas.

2. CONFIGURACIÓN DE PÁGINAS WEB INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de pequeñas aplicaciones de páginas web mediante herramientas informáticas específicas. - Publicación de archivos web en servidor mediante la utilización de programas clientes FTP.
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Comandos básicos del lenguaje específico para páginas web. - Herramientas de diseño web. Imágenes. Tablas. Marcos. Inserción de scripts. Botones. Animaciones. - Estructura de los archivos que componen una página web. - Programas clientes FTP para publicar la página en un servidor web.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés en la aplicación de las técnicas de control industrial vía web.

3. DIAGNOSTICO DE AVERÍAS EN SISTEMAS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización de averías en componentes hardware o software. - Sustitución o modificación del elemento, de la configuración y/o programa responsable de la avería o disfunción.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. Conexiones. Funcionamiento. - Herramientas tipo hardware o software. Comprobadores de cableados. - Programas informáticos de diagnóstico. - Protocolos de pruebas. - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. - Registros de averías. Fichas. Registros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a las especificaciones del sistema al realizar las comprobaciones, las modificaciones y los ajustes de los parámetros.



CRÉDITO FORMATIVO	Sistemas de control dinámicos y en lazo cerrado	Duración	35
Código	096513		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas programables avanzados	Duración	120
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Programación de controles lógicos avanzados	Duración	55
	Mantenimiento de sistemas de control analógico programado		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido aplicaciones automáticas para la lectura y el control de señales dinámicas.
- Se ha identificado la estructura de sistema de control analógico programado.
- Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control que hay que realizar.
- Se ha seleccionado el dispositivo programable según la aplicación requerida.

2. Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para el control en lazo cerrado, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- Se ha representado el croquis de la instalación automática.
- Se ha dibujado el esquema de conexión entre los componentes de la instalación.
- Se ha empleado simbología normalizada.
- Se han montado los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado.
- Se han montado dispositivos para el control de calidad de la producción, integrándolo dentro del sistema de control programable.
- Se han implementado sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control.
- Se han implementado sistemas de mejora de la eficiencia energética.
- Se han respetado las normas de seguridad.
- Se han montado dispositivos para el control de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable.



CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS PROGRAMABLES QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL DE SISTEMAS DINÁMICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control a realizar en diversos ejemplos prácticos de control de sistemas. - Selección del dispositivo programable según la aplicación requerida
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos. - Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los dispositivos programables para su uso en los sistemas de control dinámicos. - Estructura de los sistemas de control dinámico. - Relación entre dispositivos programables y aplicaciones. - Redes de comunicación (elementos, medios de transmisión, programas, etc.) empleados en los sistemas automáticos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica

2. MONTAJE DE SISTEMAS DE REGULACIÓN DE MAGNITUDES EN LAZO CERRADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los componentes adecuados según las especificaciones técnicas. - Representación del croquis de una instalación automática. - Realización del esquema de conexión entre los componentes de la instalación. - Montaje de los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado. - Implementación de dispositivos para el control de calidad y de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable. - Implementación de sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control. - Implementación de sistemas de mejora de la eficiencia energética.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de los dispositivos programables con señales analógicas. - Estructuras de regulación de variables de proceso. - Estrategias de control avanzada de los sistemas de control dinámicos. - Aplicación de sistemas embebidos. - Sistemas de mejora de eficiencia energética. - Herramientas y dispositivos para el control de calidad y trazabilidad de la producción: <ul style="list-style-type: none"> • Visión artificial. • Medición láser. • Ultrasonidos. • Corrientes inducidas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. - Manejo correcto y profesional de útiles y herramientas.



CRÉDITO FORMATIVO	Programación de controles lógicos avanzados	Duración	55
Código	096523		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas programables avanzados	Duración	120
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Sistemas de control dinámicos y en lazo cerrado	Duración	35
	Mantenimiento de sistemas de control analógico programado		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Programa controladores lógicos, identificado la tipología de los datos del proceso y utilizando técnicas avanzadas de programación y parametrización.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los tipos de datos del controlador lógico programable con las señales que hay que tratar.
- Se han programado estructuras de control analógico en el PLC.
- Se han utilizado técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos.
- Se ha realizado el escalado y desescalado de señales analógicas.
- Se han utilizado bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de contaje rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso.
- Se han direccionado las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables.
- Se han tratado señales de error y de alarma.
- Se han respetado las normas de seguridad.
- Se ha optimizado el programa, teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento.

CONTENIDOS

1. PROGRAMACIÓN AVANZADA DE CONTROLADORES LÓGICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de estructuras de control analógico en el PLC. - Utilización de técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos. - Realización del escalado y desescalado de señales analógicas. - Utilización de bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de contaje rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso. - Programación de un PLC como elemento de control de un sistema de posicionamiento industrial. - Direccionamiento de las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables. - Programación de señales de error y de alarma. - Optimización del programa teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento. - Utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la programación de controladores lógicos. - Programación de bloques de función en procesos de regulación PID.
-----------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de datos en los autómatas programables. - Programación avanzada del PLC. - Bloques y unidades de programación de los autómatas programables. - Tratamiento de avisos y alarmas mediante bloques o rutinas de interrupción. - Entradas y salidas analógicas en autómatas programables. - Tarjetas especiales: configuración y programación. - Control de la trazabilidad. - Criterios de ahorro y eficiencia energética. - Sistemas de protección. - Conceptos de regulación PID con autómatas programables (bloques de función). - Herramientas de autodiagnóstico de un autómata programable. - Servomotores. Características generales y funcionamiento. - Sensores y transductores (dinamo tacométrica, encoders absolutos y relativos) utilizados en regulación de velocidad y posicionamiento. - Parámetros fundamentales que intervienen en un sistema de posicionamiento. Relación entre las variables que controlan el proceso.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de seguridad. - Orden y método en la realización de las tareas.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de sistemas de control analógico programado	Duración	30
Código	096533		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Sistemas programables avanzados	Duración	120
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Sistemas de control dinámicos y en lazo cerrado	Duración	35
	Programación de controles lógicos avanzados		55

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento de los sistemas de control analógico programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- Se ha verificado la secuencia de control.
- Se han monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.
- Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- Se han medido parámetros característicos de la instalación.
- Se han respetado las normas de seguridad.

2. Repara averías en sistemas de control analógico programado, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- Se ha restablecido el funcionamiento.
- Se han elaborado registros de avería.
- Se ha configurado el manual de uso.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO PROGRAMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de las conexiones entre dispositivos. - Verificación de la secuencia de control. - Monitorización del programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. - Comprobación de la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. - Medición de parámetros característicos de la instalación.
-----------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación, ajuste y comprobación de los parámetros del sistema siguiendo la documentación técnica. - Interpretación de los resultados de las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia. - Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (proceso, medios, esquemas, medidas, cálculos, etc.) - Realización de pruebas y ensayos para detectar los puntos críticos del sistema automático. - Utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la verificación de sistemas automatizados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorización de programas. - Técnicas de verificación y ensayo. - Instrumentos de medida: características, tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en el campo de la automatización y robótica industrial.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Aprecio por la importancia de la verificación de las características de los elementos y parámetros del sistema. - Respeto por las normas de seguridad.

2. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO PROGRAMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de puntos susceptibles de avería. - Diagnóstico de la avería, realizando medidas y observando el comportamiento del sistema. - Selección de los elementos a sustituir atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema. - Sustitución, modificación o reconfiguración del elemento o programa causante de la avería. - Elaboración de documentación: <ul style="list-style-type: none"> • Registros de averías. • Manual de uso. - Valoración económica de los costes de reparación: <ul style="list-style-type: none"> • Costes de reparación. • Costes de parada
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de diagnóstico y localización de averías en un sistema automático. - Plan de actuación ante disfunciones del sistema. - Documentación técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Informe de incidencias. • Registros de averías. • Memoria técnica (documentación de fabricantes). • Manual de uso. - Técnicas de actuación y medios empleados para localizar averías. - Mantenimiento preventivo y correctivo.



	- Valoración económica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Rigor en el diagnóstico de las averías.- Iniciativa en la búsqueda de nuevas soluciones.



CRÉDITO FORMATIVO	Introducción a la robótica industrial	Duración	30
Código	096613		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Robótica industrial	Duración	100
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Aplicaciones de robótica industrial	Duración	40
	Mantenimiento de robótica industrial		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.
- Se han determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.
- Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.
- Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.
- Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleo hidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
- Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ROBOTS Y SISTEMAS DE CONTROL DE MOVIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los elementos eléctricos y mecánicos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, en relación con su aplicación. - Identificación de sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleo hidráulica en robots industriales y/o didácticos. - Identificación de los robots y manipuladores industriales más adecuados en diversos casos prácticos de aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (Motion Control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura, medición, entre otras. - Tipología de los robots: cartesiano, cilíndrico, polar o esférica, angular, Scara, entre otros. - Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados. - Morfológica de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad. - Sistemas mecánicos: elementos mecánicos. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular, circular-lineal.



	<p>Acoplamientos: esférico, de rótula, planar, de tornillo o husillo, prismática, rotacional, cilíndrica, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Útiles y herramientas del robot: pinzas, elementos neumáticos o de vacío, electroimanes, entre otros. - Unidades de control de robots. Interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha, dispositivos de seguridad. - Sistemas de control de movimiento. - Unidades de programación. - Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots. - Sistemas de guiado y de navegación en aplicaciones móviles.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa ante el conocimiento de nuevas tecnologías robóticas.



CRÉDITO FORMATIVO	Aplicaciones de robótica industrial	Duración	40
Código	096623		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Robótica industrial	Duración	100
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a la robótica industrial	Duración	30
	Mantenimiento de robótica industrial		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
- Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.
- Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.
- Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.
- Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
- Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.

2. Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.

Criterios de evaluación:

- Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.
- Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.
- Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.
- Se han identificado las instrucciones de programación.
- Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.
- Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.
- Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.

CONTENIDOS

1. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE ROBOTS Y SISTEMAS DE CONTROL DE MOVIMIENTO EN SU ENTORNO

procedimentales	- Selección de los elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
-----------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial. - Representación de secuencias y diagramas de flujo. - Representación de los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot. - Conexión de los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento: sensores, actuadores, drivers y módulos de seguridad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología robótica normalizada. - Técnicas de representación en aplicaciones robotizadas. Esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. - Captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. - Actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos. - Drivers en sistemas de control de movimiento. - Dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. - Secuencias y diagramas de flujo. - Reglamentación vigente. REBT.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a la simbología y otras normas de representación gráfica de los dispositivos. - Atención a las medidas de seguridad.

2. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS Y SISTEMAS DE CONTROL DE MOVIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la trayectoria de movimiento de un robot. - Identificación de los diferentes tipos de señales a procesar. - Establecimiento de la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo. - Programación del robot o el sistema de control de movimiento. - Utilización de diferentes lenguajes de programación. - Elaboración del protocolo de puesta en marcha del sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionamiento de robots. Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. - Lenguajes de programación de robots. - Programación secuencial y programación estructurada. - Programación de sistemas de control de movimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad y flexibilidad con los cambios propuestos por profesores y/o compañeros. - Orden y método en la realización de las tareas.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de robótica industrial	Duración	30
Código	096633		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Robótica industrial	Duración	100
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a la robótica industrial	Duración	30
	Aplicaciones de robótica industrial		40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
- Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.
- Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.
- Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.
- Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.
- Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
- Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

2. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.
- Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.
- Se han diagnosticado las causas de las averías.
- Se han localizado las averías.
- Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.
- Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.
- Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ROBOTS Y SISTEMAS DE CONTROL DE MOVIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación de la secuencia de funcionamiento. - Comprobación del conexionado entre los elementos que conforma un sistema robotizado y/o de control de movimiento.
-----------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad. - Seguimiento de un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento. - Verificación de la secuencia de funcionamiento. - Calibración de los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes. - Comprobación de la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas. - Monitorización y ajuste del estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de simulación y verificación. - Conceptos sobre monitorización de programas. - Instrumentos de medida. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Atención a las normas de seguridad y reglamentación vigente.

2. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN ENTORNOS INDUSTRIALES ROBOTIZADOS Y/O DE CONTROL DE MOVIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los puntos susceptibles de avería. - Utilización de instrumentación de medida y comprobación. - Diagnóstico, localización y reparación de averías. - Elaboración de informes de incidencias del sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. - Técnicas de monitorización y ejecución de programas. - Registros de averías. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. - Manejo correcto y profesional de los instrumentos de medida y herramientas.



CRÉDITO FORMATIVO	Introducción a las comunicaciones industriales	Duración	60
Código	096713		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Comunicaciones industriales	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Buses de campo industriales	Duración	50
	Mantenimiento de redes de comunicación industriales		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Reconoce los sistemas de comunicación industrial y las normas físicas utilizadas, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su funcionamiento con las prestaciones del sistema.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la funcionalidad de los sistemas de comunicación industrial y sus posibilidades de integración e intercambio de datos.
- Se ha reconocido la estructura de un sistema de comunicación industrial.
- Se han identificado los niveles funcionales y operativos, relacionándolos con los campos de aplicación característicos.
- Se han reconocido las características que determinan los entornos industriales de control distribuido y entornos CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- Se ha utilizado el modelo de referencia OSI (Open System Interconnection) de ISO (International Standard Organisation), describiendo la función de cada uno de sus niveles y la relación entre ellos.
- Se han determinado las técnicas de transmisión de datos en función de la tecnología empleada.
- Se han utilizado los parámetros de comunicación, identificando la función que realiza en la transmisión de datos serie.
- Se han estudiado las normas físicas utilizadas en redes de comunicación industrial, identificando los interfaces y elementos de conexión.
- Se han reconocido las diferentes técnicas de control de flujo, de detección de errores y de acceso al medio en la transmisión de datos.

2. Elabora programas básicos de comunicación entre un ordenador y periféricos externos de aplicación industrial, utilizando interfaces y protocolos normalizados y aplicando técnicas estructuradas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los campos básicos que incluyen un protocolo de comunicación industrial.
- Se han identificado los interfaces para los diferentes tipos de comunicación industrial.
- Se ha configurado la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial.
- Se han seleccionado los comandos del protocolo de comunicación que hay que utilizar para realizar un programa de comunicación, identificando el método para la detección y corrección de posibles errores que se puedan producir.
- Se ha elaborado el diagrama de flujo que responde al funcionamiento de un programa de comunicación industrial, utilizando simbología normalizada.
- Se ha codificado el programa de comunicación en un lenguaje de alto nivel.
- Se ha verificado la idoneidad del programa con el diagrama de flujo elaborado y con las especificaciones propuestas.



- h) Se ha documentado adecuadamente el programa, aplicando los procedimientos estandarizados con la suficiente precisión para asegurar su posterior mantenimiento.

3. Monta una red local de ordenadores, configurando los parámetros y realizando las pruebas para su puesta en servicio.

Criterios de evaluación:

- Se han verificado las características de la instalación eléctrica y las condiciones ambientales requeridas, especificando las condiciones estándar que debe reunir una sala donde se ubica un sistema informático.
- Se han enumerado las distintas partes que configuran una instalación informática, indicando función, relación y características de cada una de ellas.
- Se han identificado las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales de ordenadores, indicando las características diferenciales y de aplicación de cada una de ellas.
- Se han identificado los tipos de soporte de transmisión utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y los parámetros más representativos de los mismos.
- Se ha identificado la función de cada uno de los hilos del cable utilizado en una red de área local, realizando latiguillos para la interconexión de los diferentes componentes de la red.
- Se ha preparado la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la seguridad eléctrica y ambiental requerida.
- Se ha realizado el conexionado físico de las tarjetas, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de la red, siguiendo el procedimiento normalizado y/o documentado.
- Se ha realizado la carga y configuración del sistema operativo de la red, siguiendo el procedimiento normalizado e introduciendo los parámetros necesarios para adecuarla al tipo de aplicaciones que se van a utilizar.
- Se han configurado los recursos que se pueden compartir en una red local de ordenadores y los modos usuales de utilización de los mismos.

CONTENIDOS

1. RECONOCIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las tecnologías de comunicación, teniendo en cuenta aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas utilizadas en la transmisión de datos. • Interfaces y elementos de conexión. • Campos de aplicación característicos. - Utilización de los parámetros de comunicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso de comunicación. - Arquitectura de las comunicaciones en la automatización industrial (El entorno CIM). - Arquitectura. Pirámide de las comunicaciones. Niveles, relación entre número de dispositivos, volumen de datos y velocidad de respuesta. - Normativa de las redes de comunicación industrial. ISO, CEI y IEEE. - Normalización de las comunicaciones. Modelo OSI. Capas y niveles. - Modalidades de transmisión. Transmisión serie y paralelo. - Organización de mensajes de datos serie. Asíncrona y síncrona. - Normalización de las comunicaciones serie. RS-232, RS-422 y RS-485. Características y ámbitos de aplicación. - Técnicas de control de flujo, por hardware y por software. - Características de las topologías de redes.



	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de control de errores. Sistemas de detección y de corrección. - Codificación digital de datos. NRZ, RZ, Bifase (Manchester). - Métodos de acceso al medio. Centralizados y aleatorios. - Modulación de señales. Analógicas: AM, FM, PM. Digitales: ASK, FSK, PSK, QAM. - Medios de transmisión. Guiados, no guiados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Aprecio por las ventajas inherentes a las diversas tecnologías de comunicación industrial.

2. ELABORACIÓN DE PROGRAMAS BÁSICOS DE COMUNICACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de un protocolo industrial. - Determinación de las características del equipo o dispositivo externo a conectar. - Determinación del protocolo que más se ajuste a las características del periférico a conectar, asegurando el mínimo de errores en la comunicación. - Elaboración de un programa en lenguaje de alto nivel para la comunicación entre un ordenador y un equipo o dispositivo industrial. - Instalación, configuración y parametrización del sistema, realizando la prueba de comunicación. - Verificación del programa. - Realización de la documentación del programa según el procedimiento establecido.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de comunicaciones. - Normas sobre protocolos estándares. - La comunicación punto a punto, niveles funcionales, operativos y campos de aplicación característicos. - Dispositivos de conversión. - Comunicación en los sistemas de control. - Utilidades estándares de comunicación (software). <ul style="list-style-type: none"> • Servidores de datos OPC. • Servidores de datos DDE.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención al cumplimiento de los parámetros de fiabilidad requeridos.

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE REDES LOCALES DE ORDENADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las condiciones medioambientales y eléctricas para la ubicación de una red de ordenadores. - Confección de la lista de materiales necesarios para implantar una red local de ordenadores. - Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores. - Instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), comprobando la independencia de los circuitos de suministros. - Parametrización, conexionado y cableado de tarjetas de red, equipos y demás elementos. - Instalación del sistema operativo de la red. Creación del entorno de los usuarios. Instalación de las utilidades para la optimización del acceso seguro y fiable de los usuarios a los medios compartidos.
-----------------	--



<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones eléctricas y medioambientales para la instalación de salas informáticas. - Equipos y componentes que intervienen en una red de área local de ordenadores. - Tipos de redes de ordenadores: <ul style="list-style-type: none"> • según zona geográfica. • según sistema jerárquico. - Topología de las redes locales de ordenadores. - Estructura física de una red local de ordenadores. - Estándares de ethernet. Protocolo TCP/IP. - Criterios de selección de redes locales para ordenadores (velocidad, distancia, volumen de datos, nº de usuarios, etc.) - Sistema operativo de la red, ordenes, comandos y utilidades del software de red escogido.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación sistemática al realizar las tareas de instalación, configuración y mantenimiento de una red de ordenadores, siguiendo los métodos establecidos.



CRÉDITO FORMATIVO	Buses de campo industriales	Duración	50
Código	096723		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Comunicaciones industriales	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a las comunicaciones industriales	Duración	60
	Mantenimiento de redes de comunicación industriales		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Programa y configura los diferentes buses utilizados en el ámbito industrial, identificando los elementos que lo integran y relacionándolos con el resto de los dispositivos que configuran un sistema automático.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los diferentes buses industriales actuales, relacionándolos con la pirámide de las comunicaciones.
- Se han configurado los equipos de una red industrial para la comunicación entre dispositivos.
- Se ha programado una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos.
- Se han configurado los componentes para su utilización en la interconexión de diferentes redes por cambio de protocolo o medio físico.
- Se han utilizado técnicas de control remoto para el envío o recepción de datos entre el proceso industrial y el personal de mantenimiento o de control.
- Se han utilizado diferentes medios físicos para la comunicación entre equipos y sistemas.
- Se han representado los sistemas de comunicación industrial mediante bloques funcionales.
- Se han seleccionado los equipos y elementos de la instalación a partir de documentación técnica de los fabricantes.

2. Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las funciones que ofrece un sistema de supervisión y control con aplicaciones industriales de automatización.
- Se han reconocido todas las herramientas de configuración, relacionándolas con la función que van a realizar dentro de la aplicación.
- Se han configurado avisos y alarmas, registrándolas en un archivo para un posterior tratamiento.
- Se han configurado y programado sistemas de control y supervisión de diferentes fabricantes.
- Se han integrado paneles de operador y ordenadores como dispositivos de control, supervisión y adquisición de datos en una red de comunicación industrial.
- Se ha configurado un sistema de control y supervisión para la presentación gráfica de datos.
- Se ha dado funcionalidad al sistema de control para trabajar con datos relativos al mantenimiento de la máquina o al proceso industrial.



CONTENIDOS

1. PROGRAMACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS DIFERENTES BUSES DE COMUNICACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas de una red de comunicación industrial. - Selección de equipos y elementos de la red a partir de especificaciones establecidas. - Realización de comunicaciones entre un PLC y dispositivos de bus tipo actuador-sensor. - Realización de comunicaciones entre un PLC y dispositivos de bus tipo proceso. - Realización de comunicaciones entre autómatas basadas en ethernet. - Realización de comunicaciones entre autómatas y dispositivos de proceso mediante protocolos deterministas. - Programación de funciones de diagnóstico de las comunicaciones. - Configuración de componentes para su utilización en el cambio de protocolo o medio físico. - Realización de programas de control y tele mantenimiento para un proceso industrial remoto. - Utilización de programas de gestión de datos MES y ERP para el control de procesos industriales. - Elaboración de planos y esquemas de una red de comunicación en sistemas de automatización industrial. Representación de los sistemas de comunicación industrial mediante bloques funcionales. - Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de redes de comunicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los buses industriales actuales según el ámbito de aplicación, funcionalidad y determinismo. Interconexión de redes. - Buses estándares utilizados en las comunicaciones entre autómatas y elementos de proceso. - Topología, medios físicos y criterios de selección de redes para autómatas (velocidad, distancia, volumen de datos, nº de participantes, etc.) - Buses de campo a nivel de sensor-actuador. - Buses de proceso a nivel PLC y controladores. Red de comunicación entre un controlador y periferia descentralizada. Características principales. - Intercambio de datos entre controladores. Comunicaciones entre autómatas programables utilizando el estándar ethernet. - Comunicaciones entre autómatas programables y dispositivos utilizando estándares deterministas basados en ethernet. - Redes industriales de tecnología wifi. - Sistemas para el acceso a redes industriales desde el exterior (telegestión y tele-mantenimiento). - Control de procesos por ordenador. Integración de autómatas en la red de datos de la oficina. Manejo de programas MES y ERP.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el criterio a la hora de escoger el tipo de red. - Disposición e iniciativa ante las nuevas tecnologías de comunicación industrial. - Rigor en la interpretación de la documentación técnica.



2. CONFIGURACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN

<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio comparativo de sistemas de control y supervisión de diferentes fabricantes. - Selección de equipos y su jerarquía. - Incorporación de diferentes equipos de control en el sistema de supervisión con intercambio de datos entre ellos (paneles de operador, PC, PLC, variadores, etc.) - Diseño de las pantallas de control. - Definición de conexiones y variables de comunicación entre el equipo de supervisión y el controlador. - Programación de objetos en las pantallas de control. - Programación de scripts. - Programación de tendencias gráficas en tiempo real para valores analógicos del proceso. - Configuración de alarmas y avisos. - Programación del archivado de datos y alarmas de proceso. - Programación de tareas configuradas mediante recetas.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de supervisión y control de un proceso de automatización industrial. Características. - Los sistemas SCADA en la jerarquía de las comunicaciones industriales. - Tipos de jerarquías entre los equipos de supervisión. - Pantallas de supervisión y control. - Lectura y escritura de datos del proceso. - Scripts de programación. - Representación gráfica de señales dinámicas (tendencias gráficas de variables de proceso). - Registro de valores (archivado de los datos de proceso). - Enlace entre aplicaciones de supervisión y ofimáticas. - Gestión de los datos para su utilización en técnicas de mantenimiento y producción.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el diseño de un sistema de control y supervisión para que cumpla las especificaciones requeridas. - Respeto por las normas de seguridad y la reglamentación vigentes.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de redes de comunicación industriales	Duración	30
Código	096733		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Comunicaciones industriales	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Introducción a las comunicaciones industriales	Duración	60
	Buses de campo industriales		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento del sistema de comunicación industrial, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- Se han verificado los parámetros de configuración de cada equipo.
- Se ha verificado el funcionamiento del programa para que respete las especificaciones dadas.
- Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- Se han medido parámetros característicos de la instalación.
- Se han respetado las normas de seguridad.

2. Repara disfunciones en sistemas de comunicación industrial, observando el comportamiento del sistema y utilizando herramientas de diagnóstico.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- Se han identificado la tipología y las características de las averías de naturaleza física o lógica que se presentan en los sistemas de comunicación industrial.
- Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que produce a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento del sistema y de los equipos.
- Se ha reparado la avería.
- Se ha restablecido el funcionamiento.
- Se han elaborado registros de avería.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de los parámetros característicos de la instalación. - Comprobación de las conexiones entre los dispositivos a comunicar. - Verificación de los parámetros de comunicación. - Verificación del programa de comunicación de acuerdo a las especificaciones requeridas. - Comprobación del sistema ante una posible anomalía.
-----------------	--



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. - Monitorización de datos de la comunicación. - Instrumentos de medida. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés en seguir las instrucciones para la puesta en marcha y verificación de la instalación. - Respeto por las normas de seguridad vigentes.

2. REPARACIÓN DE DISFUNCIONES EN SISTEMAS DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de puntos susceptibles de averías. - Realización de un plan de intervención para determinar la causa de la avería y reparación de la misma. - Diagnóstico, localización y reparación de averías. - Utilización de herramientas y aplicaciones de testeo para el diagnóstico de las comunicaciones. - Realización de registros de las averías. - Realización de una valoración económica de la avería. - Elaboración de un manual de procedimiento de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de diagnóstico, localización y reparación de averías. - Registros de averías. - Memoria técnica. - Criterios de valoración económica. - Manual de uso. - Reglamentación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud positiva hacia la correcta interpretación de los síntomas de la avería. - Autonomía en la verificación de las averías.



CRÉDITO FORMATIVO	Sistemas SCADA-HMI	Duración	40
Código	096813		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas de automatización industrial	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Programación, ejecución y puesta en marcha de sistemas automatizados	Duración	50
	Mantenimiento de sistemas de automatización industrial		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las fases de instalación del sistema automático.
- Se han seleccionado herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación.
- Se ha planificado la entrega de equipos y elementos.
- Se ha elaborado un protocolo de comprobación del material recibido.
- Se han evaluado los puntos críticos de la instalación.
- Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- Se ha elaborado un plan detallado de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.

2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.

Criterios de evaluación:

- Se han asignado los medios materiales y humanos según el plan de montaje.
- Se ha realizado el replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.
- Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- Se han aplicado técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación.
- Se han determinado indicadores de control de montaje.
- Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática.
- Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga aceptables para la aceptación de la instalación.
- Se han identificado los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación.
- Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- Se han determinado medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.

CONTENIDOS

1. PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO

procedimentales	- Identificación de las fases de instalación del sistema automático.
-----------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación. - Planificación de la entrega de equipos y elementos. - Elaboración de un protocolo de comprobación del material recibido. - Identificación y evaluación de los puntos críticos de la instalación. - Determinación de los recursos humanos de cada fase de montaje. - Realización del plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de planificación en una instalación automática: <ul style="list-style-type: none"> • Fases de la instalación automática. • Herramientas y equipos. • Aprovisionado y almacenaje de materiales. • Comprobación de materiales. • Localización de puntos críticos. - Estudio del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática. • Herramientas informáticas para la elaboración de un plan de montaje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la planificación metódica de las tareas a realizar.

2. GESTIÓN DEL MONTAJE DE UNA INSTALACIÓN AUTOMÁTICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación de medios materiales y humanos según el plan de montaje. - Realización del replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas. - Adecuación del plan de montaje a las características de la instalación. - Aplicación de técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación. - Determinación de indicadores de control de montaje. - Determinación de las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática. - Determinación de los valores mínimos para la aceptación de la instalación. - Identificación de los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación. - Realización de las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones). - Determinación de medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de medida de seguridad eléctrica. - Planes de montaje: <ul style="list-style-type: none"> • Medios materiales y humanos • Indicadores de montaje. • Valores mínimos de aceptación: aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga. • Requerimientos de puesta en marcha. • Ensayos de elementos de protección. • Análisis de la red de suministro. • Medidas de seguridad.



	<ul style="list-style-type: none">- Reglamentación vigente.- Técnicas de gestión de recursos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Orden y método en la gestión del montaje de las instalaciones eléctricas.- Actitud analítica ante las medidas de seguridad a adoptar en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.



CRÉDITO FORMATIVO	Programación, ejecución y puesta en marcha de sistemas automatizados	Duración	50
Código	096823		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas de automatización industrial	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Sistemas SCADA-HMI	Duración	40
	Mantenimiento de sistemas de automatización industrial		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y las normas de seguridad en montaje.

Criterios de evaluación:

- Se ha montado el cuadro de distribución eléctrica.
- Se han instalado los sistemas de distribución eléctrica y de fluidos requeridos en el sistema automático.
- Se han conectado equipos sensores y de captación.
- Se han conectado los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.
- Se han acoplado mecánicamente los diferentes tipos de actuadores.
- Se han montado los robots industriales y sistemas de control de movimientos en aquellos casos que son necesarios.
- Se han montado los dispositivos de medida y regulación.
- Se han montado los elementos de supervisión y adquisición de datos.
- Se han aplicado la reglamentación vigente y las normas de seguridad.

2. Ejecuta operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos del sistema automático, a partir de las especificaciones técnicas del diseño y utilizando las herramientas software y hardware requeridas.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las señales que tienen que procesar los controladores lógicos.
- Se han calibrado los dispositivos de medida según las especificaciones técnicas de funcionamiento del sistema automático.
- Se han elaborado los programas de los dispositivos de control lógico del sistema automático según las especificaciones técnicas demandadas.
- Se han establecido las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- Se han establecido parámetros para los dispositivos de regulación y control.
- Se ha elaborado la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos.
- Se han establecido parámetros y se ha ajustado la red de comunicación industrial.



CONTENIDOS

1. INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS DEL SISTEMA AUTOMÁTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje del cuadro de distribución eléctrica. - Instalación de los sistemas de distribución eléctrica, neumática y/o hidráulica. - Montaje y conexión de los sensores y captadores. - Montaje y conexión de los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia. - Montaje de robots industriales y sistemas de control de movimientos. - Montaje de los dispositivos de medida y regulación. - Montaje de los elementos de supervisión y adquisición de datos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los cuadros eléctricos. - Técnicas de instalación y montaje o conexionado de: <ul style="list-style-type: none"> • sistemas eléctricos y con fluidos. • sensores y captadores. • actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia. • robots y sistemas de control de movimiento. • dispositivos de medida y regulación. • supervisión y adquisición de datos. - Normas de seguridad a tener en cuenta en el montaje. - Compatibilidad entre sistemas y equipos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas y procedimientos de seguridad.

2. EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE AJUSTE, PARAMETRIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las señales a procesar por los controladores lógicos. - Calibración de los dispositivos de medida conforme a las especificaciones técnicas de funcionamiento. - Programación de los dispositivos de control lógico del sistema automático conforme a las especificaciones técnicas demandadas. - Programación de las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento. - Parametrización de los dispositivos de regulación y control. - Programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos (SCADA o HMI). Conectividad con bases de datos. - Parametrización y ajuste de la red o redes de comunicación industrial.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de señales en un sistema automático. Parámetros de calibración de los dispositivos de medida en un sistema automático. - Conceptos sobre integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático. - Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.



actitudinales

- Interés por trabajar cumpliendo los requerimientos y las especificaciones técnicas de funcionamiento en la realización de las diversas operaciones.



CRÉDITO FORMATIVO	Mantenimiento de sistemas de automatización industrial	Duración	50
Código	096833		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Integración de sistemas de automatización industrial	Duración	140
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Sistemas SCADA-HMI	Duración	40
	Programación, ejecución y puesta en marcha de sistemas automatizados		50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- Se ha verificado el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico.
- Se ha comprobado el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
- Se ha verificado el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático.
- Se ha comprobado la idoneidad de los parámetros establecidos para los dispositivos, realizando, en su caso, los ajustes necesarios para su optimización.
- Se ha realizado una puesta en marcha de todo el sistema automático, verificando su funcionamiento y realizando los ajustes oportunos conforme a los requerimientos establecidos.
- Se ha elaborado un informe técnico de las actividades desarrolladas, de los resultados obtenidos y de las modificaciones realizadas.
- Se han realizado las modificaciones oportunas en la documentación técnica, en función de los resultados de las verificaciones de funcionamiento realizadas en el sistema automático y su correspondiente replanteo.

2. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.

Criterios de evaluación:

- Se ha cumplimentado la orden de reparación de la avería.
- Se ha documentado el procedimiento que se va a seguir para la identificación de averías.
- Se ha seguido el procedimiento establecido para la localización de averías.
- Se ha valorado y justificado la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos.
- Se ha realizado el presupuesto de la reparación y/o sustitución de los dispositivos.
- Se ha realizado la reparación siguiendo las normas y procedimientos de seguridad establecidos y utilizando los equipos de protección individual y colectivos requeridos.
- Se ha estudiado la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería.
- Se ha cumplimentado el correspondiente informe técnico de la avería.

3. Planifica el mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales, a partir de los requerimientos de la instalación.



Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento.
- b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.
- c) Se han determinado las tareas básicas de mantenimiento preventivo.
- d) Se han determinado las tareas básicas del mantenimiento predictivo y correctivo.
- e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación.
- f) Se han analizado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
- g) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
- h) Se han determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos.
- i) Se ha elaborado un plan detallado de mantenimiento.

4. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.
- c) Se han aplicado técnicas de gestión de personal para el mantenimiento de instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones.
- e) Se han reconocido procedimientos para la gestión del mantenimiento.
- f) Se han determinado indicadores de control del mantenimiento.
- g) Se ha aplicado la reglamentación vigente y la de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.

CONTENIDOS

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA AUTOMÁTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. - Verificación del funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático. - Verificación del funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión de datos diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático. - Comprobación de la idoneidad de la parametrización de los dispositivos. - Realización de la puesta en marcha de todo el sistema automático y verificación del funcionamiento. - Elaboración del informe técnico de las actividades desarrolladas de los resultados obtenidos y de las modificaciones realizadas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de puesta en marcha y verificación del funcionamiento del sistema automático en: <ul style="list-style-type: none"> • El cuadro de distribución eléctrico. • Los dispositivos del sistema automático. • Los programas de control adquisición y supervisión de datos. • La optimización de la parametrización de dispositivos. - Informes técnicos de actividades y resultados.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la verificación de las instalaciones. - Respeto por las normas y los procedimientos de seguridad.
---------------	--

2. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN EL SISTEMA AUTOMÁTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimentación de órdenes de reparación de averías. - Realización del procedimiento establecido para la localización de averías. - Valoración y justificación de la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos. - Ejecución de la reparación. - Elaboración de un presupuesto de de la reparación y/o sustitución de los dispositivos averiados - Valoración de la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería. - Cumplimentación de los informes técnicos de la avería.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de intervención y orden de trabajo. - Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático. - Informes técnicos de averías y hojas de reparación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en la verificación de las averías. - Actitud profesional en el manejo de las herramientas e instrumentos de medida. - Cumplimiento de las normas y los procedimientos de seguridad establecidos.

3. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS Y LOCALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento. - Planificación del aprovisionamiento de cada una de las partes. - Programación del mantenimiento de una instalación. - Análisis de las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación. - Propuesta de nuevos ajustes de los equipos y elementos que sirvan para la mejora del mantenimiento. - Concreción de las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos. - Elaboración de un plan detallado de mantenimiento preventivo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática. - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento. - Mantenimiento preventivo y correctivo. Técnicas de planificación de mantenimiento. - Instrucciones de mantenimiento de fabricantes. - Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento. - Recepción de materiales para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la elaboración de la documentación del mantenimiento.



4. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN AUTOMÁTICA

<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de todos los apartados del plan de montaje. - Adecuación el plan de mantenimiento a las características de la instalación. - Asignación de medios materiales y humanos para el mantenimiento de instalaciones. - Aplicación de técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones. - Elaboración de procedimientos para la gestión del mantenimiento. - Determinación de indicadores de control del mantenimiento. - Aplicación de la reglamentación vigente y de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales. - Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales. - Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento. - Reglamentación vigente.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empeño y precisión en la gestión del plan de mantenimiento de la instalación.



CRÉDITO FORMATIVO	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
Código	097013		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Marco normativo de las relaciones laborales	Duración	30
	Prevención de riesgos		39

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el Título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz, frente a los equipos ineficaces.
- Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los y las miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto



CONTENIDOS

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Título. - Definición y análisis del sector profesional del Título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. • Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Complimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis de los distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.



	<ul style="list-style-type: none"> - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.



CRÉDITO FORMATIVO	Marco normativo de las relaciones laborales	Duración	30
Código	097023		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
	Prevención de riesgos		39

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el Título.
- Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

2. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora, y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.



CONTENIDOS

1. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de "sindicato", derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

2. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.



	<ul style="list-style-type: none"> - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas, tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.



CRÉDITO FORMATIVO	Prevención de riesgos	Duración	39
Código	097033		
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Título	Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	Nivel	3
Módulo profesional	Formación y orientación laboral	Duración	99
Resto de créditos formativos que completan el módulo	Orientación profesional y trabajo en equipo	Duración	30
	Marco normativo de las relaciones laborales		30

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del Título.
- Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todas y todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa, en materia de prevención de riesgos.
- Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al Título.

Criterios de evaluación:



- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias, en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas, en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños, y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

CONTENIDOS

1. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de “riesgo profesional”. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

2. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.



	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y salud, y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (Técnico Básico o Técnica Básica en PRL). - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y Salud Laboral. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

3. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / Primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.