



I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

A. DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

DECRETO 49/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad de Castilla y León.

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta los elementos que definen el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia, cuando se refieran al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

El Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo dispone en el artículo 5, que todas las disposiciones contempladas en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, a excepción de la disposición adicional séptima, serán de aplicación en el curso 2014/2015. Asimismo, los ciclos formativos de grado medio y grado superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012/2013 se implantarán en el curso escolar 2014-2015. No obstante,

establece la posibilidad de que las administraciones educativas anticipen la implantación de las medidas que consideren necesarias en los cursos anteriores, lo que se realiza en el presente decreto.

El Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y fija sus enseñanzas mínimas, disponiendo en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, contenida en el Real Decreto 619/1995, de 21 de abril.

El presente decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 31 de julio de 2013

DISPONE

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad de Castilla y León.

Artículo 2. Identificación del título.

El título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Electricidad y Electrónica.

DENOMINACIÓN: Automatización y Robótica Industrial.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: ELE04S.

NIVEL DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR: Nivel 1 Técnico Superior.

Artículo 3. Referentes de la formación.

1. Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la perspectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en los artículos 3 a 8 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

2. El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se especifica en el Anexo I.

Artículo 4. Objetivos generales.

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 5. Principios metodológicos generales.

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

Artículo 6. Módulos profesionales del ciclo formativo.

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre:

0959. Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

0960. Sistemas secuenciales programables.

0961. Sistemas de medida y regulación.

0962. Sistemas de potencia.

0963. Documentación técnica.

0964. Informática industrial.

0965. Sistemas programables avanzados.

0966. Robótica industrial.

0967. Comunicaciones industriales.

0968. Integración de sistemas de automatización industrial.

0969. Proyecto de automatización y robótica industrial.

0970. Formación y orientación laboral.

0971. Empresa e iniciativa emprendedora.

0972. Formación en centros de trabajo.

Artículo 7. Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.

1. Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Anexo I del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

2. Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos», «Sistemas secuenciales programables», «Sistemas de medida y regulación», «Sistemas de potencia», «Documentación técnica», «Informática industrial», «Sistemas programables avanzados», «Robótica industrial», «Comunicaciones industriales», «Integración de sistemas de automatización industrial», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en el citado Anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto de automatización y robótica industrial», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

Artículo 8. Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de automatización y robótica industrial».

1. El programa formativo del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

2. El módulo profesional de «Proyecto de automatización y robótica industrial» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

El departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumnado. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional «Proyecto de automatización y robótica industrial» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional «Formación en centros de trabajo», salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto de automatización y robótica industrial» puede ser equivalente con el desarrollo de un proyecto de innovación, en el que participe el alumnado, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo.

Artículo 9. Organización y distribución horaria.

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, cuando se oferte en régimen presencial, se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2. El período de realización del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

Artículo 10. Adaptaciones curriculares.

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial permitiendo, principalmente a las personas adultos, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo para que se garantice su acceso, permanencia y progresión en el ciclo formativo.

Artículo 11. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el capítulo IV del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 12. Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras comunidades autónomas.

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra comunidad autónoma, sin perjuicio

de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

Artículo 13. Oferta a distancia del título.

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, y en este decreto.

2. La consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

Artículo 14. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, en este decreto y en lo establecido en la normativa que los desarrolle.

Artículo 15. Profesorado.

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 16. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 17. Autonomía de los centros.

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, en este decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características del alumnado y de su entorno productivo.

2. La consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Calendario de implantación.

1. La implantación del currículo establecido en este decreto tendrá lugar en el curso escolar 2013/2014 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2014/2015 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, y que deba repetir en el curso 2013/2014, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2013/2014, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero, y tenga módulos profesionales pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursado. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2014/2015, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Real Decreto 191/1996, de 9 de febrero, y tenga módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5. A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el departamento de familia profesional propondrá al alumnado un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

Segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

2. La formación establecida en el presente decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de 50 horas, que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Tercera. Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.

La consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

Cuarta. Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.

En los procesos selectivos convocados por la consejería competente en materia de educación, el título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la citada consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Quinta. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.

La consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Sexta. Autorización de los centros educativos.

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, regulado en el Real Decreto 619/1995, de 21 de abril, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial que se establece en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente decreto.



DISPOSICIONES FINALES

Primera. Desarrollo normativo.

Se faculta al titular de la consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este decreto.

Segunda. Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, 31 de julio de 2013.

*El Presidente de la Junta
de Castilla y León,*
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

El Consejero de Educación,
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

ANEXO I**ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico superior con gran especialización en la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento así como realizar la puesta en marcha de sistemas de regulación y control en instalaciones industriales, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad, respeto medioambiental y cumpliendo la normativa vigente. Así mismo, este técnico evolucionará en su desempeño profesional hacia el desarrollo de proyectos de instalaciones de potencia eléctrica, regulación y control, robots, manipuladores, comunicaciones y equipos de transmisión para sistemas de automatización industrial.

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas, medianas y grandes empresas, de instalación de equipos y sistemas automáticos industriales, en el ámbito del Reglamento de Baja Tensión (RBT), como coordinador de montadores/mantenedores o desarrollando proyectos de montaje, tanto por cuenta propia como ajena, en las áreas de montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

Se ubica en todas aquellas actividades económico-productivas en las que intervienen procesos industriales automatizados, en las actividades de montaje y mantenimiento así como en la definición y desarrollo de proyectos de medida y regulación y de redes de comunicación industrial.

La gran extensión geográfica de nuestra comunidad y la dispersión de su población hace que el sector industrial no se encuentre distribuido de forma homogénea entre las nueve provincias. La principal actividad industrial en número de personas ocupadas en esta comunidad es la relacionada con la alimentación, seguida de la metalurgia y fabricación de productos metálicos y material de transporte.

ANEXO II**CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES**

Módulo profesional: Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0959

Duración: 160 horas

Contenidos:

1. Reconocimiento de dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos:
 - 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. Técnicas de conexión eléctrica, neumática e hidráulica.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control neumáticos.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos.
 - Selección y dimensionado de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
2. Dibujo de croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos:
- Sistemas de alimentación eléctrica para de los circuitos de control secuencial cableados.
 - Simbología normalizada.
 - Representación de esquemas de circuitos de automatismos eléctricos.
 - Representación de esquemas de circuitos de automatismos neumáticos e hidráulicos.
 - Representación de secuencias y diagramas funcionales.
 - Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos.
3. Montaje de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:
- Técnicas de montaje y puesta en envolvente de circuitos de automatismo eléctricos cableados, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
 - Dispositivos de protección eléctrica.
 - Captación de señales en circuitos de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos.
 - Aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos.
 - Aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas.
 - Circuitos secuenciales de control neumático.
 - Circuitos hidráulicos de accionamiento manual.
 - Aplicación de circuitos de seguridad técnica.
 - Niveles de seguridad técnica.
 - Reglamentación y normativa.

4. Integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

- Válvulas para la conversión de señales de circuito de diferentes tecnologías.
- Circuitos secuenciales de control electroneumático.
- Circuitos secuenciales de control electrohidráulico.
- Circuitos secuenciales hidráulicos de pilotaje neumático.
- Pilotaje neumático y electroneumático de dispositivos de vacío.

5. Verificación del funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:

- Técnicas de verificación.
- Técnicas de ajuste.
- Técnicas básicas de medida y comprobación eléctrica.
- Técnicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos e hidráulicos. Plan de actuación para la puesta en servicio.
- Aplicación de la reglamentación vigente. REBT y otros.

6. Reparación de averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Informe de incidencias.
- Reglamentación vigente. REBT y otros. Interferencias sobre redes de datos.

7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de sistemas digitales cableados, de aplicación en sistemas de control secuencial eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos de conexión y los dispositivos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- El desarrollo e interpretación de esquemas de conexión.
- La conexión y montaje de dispositivos.
- El establecimiento de las secuencias de control.
- La integración de diferentes tecnologías utilizadas en el desarrollo de sistemas de control secuencial.
- El montaje y la configuración de circuitos de automatismos.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos, para la automatización.
- Desarrollo de esquemas y secuencias de control en sistemas de automatismos cableados.
- Desarrollo de circuitos secuenciales eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- La verificación del funcionamiento de los circuitos de automatismos y de los sistemas asociados.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), m), n) y q) del ciclo formativo, y las competencias b), c), f), g), h), j), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de equipos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos y su funcionamiento.
- La elaboración e interpretación de esquemas de conexión.
- La elaboración de secuencias de control.
- La aplicación de diferentes tecnologías digitales cableadas para dar solución a tareas de automatización industrial.
- El montaje de circuitos de automatismos eléctricos neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas secuenciales programables.**Equivalencia en créditos ECTS: 10****Código: 0960***Duración: 160 horas**Contenidos:***1. Reconocimiento de dispositivos programables:**

- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Estructura de los sistemas secuenciales programables. Circuitos de potencia y maniobra, cuadros eléctricos, paneles de control, elementos de control, entre otros.
- 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 PLCs, PLCs compactos y PLCs modulares, dispositivos programables se seguridad.
- Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, módulos de comunicación, módulos de aplicaciones específicas.
- Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria.

2. Configuración de sistemas secuenciales programables:

- Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas, condiciones ambientales.
- Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables. Condiciones atmosféricas, tiempo de ejecución de programa, tipo y número de entradas y salidas, control de señales especiales, entre otros.
- Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas, condicionantes ambientales, entre otros.
- Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado.
- Esquemas de conexionado. Simbología normalizada. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC, esquema de bornero, referencias cruzadas, tablas de conexión.

- Técnicas de montaje y conexionado. Disposición de los dispositivos. marcaje de conductores y crimpado de terminales. Guiado de conductores. Codificación de borneros.
 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
3. Reconocimiento de las secuencias de control:
- Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales.
 - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC.
 - Fases de programación. Identificación de entradas y salidas. Secciones de programa. Secuencia del programa.
 - Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos.
 - Técnicas de localización de puntos críticos. Herramientas de depuración. Modos de ejecución.
 - Planificación para la programación. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros.
4. Programación de sistemas secuenciales:
- Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Binario, octal, hexadecimal, entre otros.
 - Sistemas de codificación. Binario natural, Gray, BCD natural, ASCII, entre otros.
 - Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras.
 - Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento. 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 los fabricantes.
 - Reglamentación vigente. REBT, IEC 61131, entre otros.

5. Verificación del funcionamiento del sistema secuencial:

- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
- Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

6. Reparación de averías:

- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
- Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución.
- Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- Registros de averías. Fichas y registros.
- Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.
- Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para programar sistemas de control digitales, para procesos secuenciales programados de automatización industrial.

El desarrollo de este tipo de sistemas secuenciales programados incluye aspectos como:

- Identificar el funcionamiento de equipos programables.
- Desarrollar croquis y esquemas de conexión.
- Conexionar y montar los dispositivos.
- Establecer las secuencias de control.
- Programar los equipos.
- Verificar la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos programables para la automatización.
- La modificación y/o adaptación de programas de control.
- El desarrollo de programas de control.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), m), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), g), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de equipos programables y de su funcionamiento.
- La configuración, selección y conexionado de sistemas secuenciales programables.
- El reconocimiento de las secuencias de control.
- El uso de diferentes lenguajes de programación.
- La programación de equipos de diferentes fabricantes.
- La verificación del funcionamiento.
- La localización de averías.

Módulo profesional: Sistemas de medida y regulación.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0961

Duración: 160 horas

Contenidos:

1. Reconocimiento de dispositivos de medida y regulación:
 - Relación de aplicaciones industriales con sistemas de medida y regulación.
 - Elementos de un bucle de control. Lazo abierto y lazo cerrado.
 - Transductores y sensores. Clasificación y características generales.
 - Especificaciones de los sistemas de control.

2. Montaje y desarrollo de sistemas de medida y regulación:

- Estrategias básicas de control: realimentación.
- Elementos que intervienen en un sistema regulado.
- Diagrama de bloques.
- Función de transferencia.
- La cadena de adquisición de datos.
- Tratamiento y acondicionadores de señales: puente de Wheatstone, amplificadores operacionales, convertidores, filtros, moduladores, conversores A/D y D/A, entre otros.
- Detectores de proximidad: por contacto (finales de carrera) y sin contacto (inductivos, capacitivos, fotoeléctricos y ultrasonido).
- Otros tipos de sensores: temperatura, nivel, presión, humedad, caudal, posición, velocidad, aceleración y sensores táctiles, entre otros.
- Manejo de elementos de neumática e hidráulica proporcional.
- Selección y dimensionado de los componentes de un sistema de medida y regulación.
- Determinación de la estabilidad de un sistema de control.
- Selección y determinación de controladores.
- Diseño en espacio de estados.
- Estrategias de control para atajar perturbaciones.
- Técnicas de montaje y puesta en marcha de sistemas de medida y regulación.
- Técnicas de calibración de sensores y transductores.
- Sintonización de controladores.
- Parámetros y programación de elementos de control analógico y digital.
- Técnicas de regulación ante el envejecimiento del sistema.

3. Verificación del funcionamiento de los sistemas de medida y regulación:

- 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 la secuencia de funcionamiento.
 - Aplicación de la normativa de seguridad a cada caso.
 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
4. Diagnóstico de averías en los sistemas de medida y regulación:
- Técnicas de mantenimiento.
 - Mantenimiento de equipos e instalaciones.
 - Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema.
 - Averías típicas en sistemas de medida y regulación.
 - Equipos y aparatos de medida.
 - Informe de incidencias.
5. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos (riesgo eléctrico, neumático e hidráulico entre otros).
 - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos (riesgo eléctrico, neumático e hidráulico entre otros).
 - Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
 - Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar los sistemas dinámicos de control industrial, basándose para ello en el estudio de los sistemas de medida y regulación que los componen.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos constitutivos de un sistema de control avanzado.
- El montaje y configuración de un sistema de control avanzado.
- La instalación de diferente software tanto del sistema como de diagnosis y protección.
- El desarrollo y elección de la estrategia de control más adecuada para cada proceso industrial.
- La verificación de la puesta en servicio y funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en un sistema de control dinámico.
- El montaje y configuración de equipos de medida y regulación.
- El desarrollo de sistemas de regulación industrial.
- La verificación del funcionamiento de los sistemas de control dinámico.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), k), l), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de equipos.
- La elaboración de las estrategias de control sencillas.
- La aplicación de diferentes tecnologías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- El montaje y configuración de un sistema de control dinámico.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas de potencia.

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Código: 0962

Duración: 192 horas

Contenidos:

1. Determinación de los parámetros característicos de los sistemas eléctricos:

- Corriente alterna y corriente continua.
- Simbología eléctrica. Arrancadores. Automatismos. Conductores. Máquinas. Aparatos de medida.
- Comportamiento de los receptores en corriente alterna.
- Parámetros de un circuito de corriente alterna. Tensión, intensidad, impedancia, potencias: activa, reactiva y aparente, factor de potencia y $\cos \phi$, entre otros.
- Distribución a tres y cuatro hilos.

- Conexión de receptores trifásicos y monofásicos.
 - Medidas en circuitos de corriente alterna. Tensión. Intensidad, potencia, factor de potencia, entre otros.
 - Armónicos: causas y efectos. Parámetros característicos. Técnicas de filtrado.
 - Cálculo de secciones. Instalaciones receptoras. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.
 - Protecciones eléctricas. Fusibles, interruptores automáticos, interruptores diferenciales, réles térmicos, módulos de seguridad, entre otros.
2. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:
- Clasificación de las máquinas eléctricas.
 - Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
 - Magnitudes eléctricas y mecánicas de las máquinas eléctricas.
 - Alternador eléctrico. Constitución, principio de funcionamiento
 - Transformador eléctrico. Constitución. Tipos. Autotransformador. Monofásicos y trifásicos. Principio de funcionamiento: vacío y carga. Protecciones. Ensayos: vacío y cortocircuito.
 - Motores eléctricos. Principio de funcionamiento. Motores de corriente continua y corriente alterna.
 - Tipos de motores. Motores de corriente continua, servomotores, de reluctancia, paso a paso y brushless, entre otros. Motores de corriente alterna: asíncronos y síncronos. Motores trifásicos y monofásicos.
 - Criterios de selección de máquinas eléctricas.
 - Esquemas de conexionado de máquinas.
 - Sistemas de arranque de motores. Directo, por resistencias, con autotransformador, estrella-triángulo, arrancadores estáticos, entre otros.
 - Variación de velocidad de los motores eléctricos. Parámetros característicos.
3. Determinación de las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia:
- Componentes electrónicos de control de potencia. Diodos, transistores, SCR, DIAC, TRIAC, entre otros. Convertidores: rectificadores, inversores y chopper. Fuentes de alimentación: conmutadas e ininterrumpidas (SAI).
 - Amplificadores operacionales. Aplicaciones en circuitos de potencia.
 - Osciladores. Tipos.

- Aparatos de medida. Técnicas de medida. Procedimiento de medida. Osciloscopio. Tipos de aparatos de medida y su conexionado.
 - Accionamientos eléctricos. Principio de funcionamiento, aplicaciones y características técnicas.
 - Accionamientos electrónicos. Arrancador electrónico y variador de frecuencia.
4. Instalación y conexionado de motores eléctricos:
- Especificaciones técnicas de la instalación.
 - Criterios de selección de componentes.
 - Esquemas de conexionado.
 - Simbología normalizada.
 - Técnicas de montaje y conexionado.
 - Parámetros de ajuste de los accionamientos electrónicos.
 - Arranque de motores eléctricos.
 - Aparatos de medida. Técnicas de medida. Medidas de resistencia, tensión, intensidad, potencia, energía, factor de potencia. Tipos de aparatos de medida y su conexionado.
 - Compatibilidad electromagnética.
 - Reglamentación vigente.
5. Verificación y puesta en marcha del sistema de potencia:
- Técnicas de verificación.
 - Instrumentos de medida. Características y principios de funcionamiento. Multímetro, pinza multifunción, entre otros.
 - Diagnóstico y localización de averías. Contactos a masa. Cortocircuitos. Conductores cortados. Determinación de las polaridades correctas. Determinación de la posición de las escobillas.
 - Técnicas de actuación. Protocolo de verificación y señalización de averías.
 - Registros de averías.
 - Reglamentación vigente.
6. Mantenimiento de máquinas eléctricas:
- Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo.
 - Operaciones de mantenimiento en las máquinas eléctricas.

- Plan de mantenimiento de máquinas eléctricas.
 - Procedimientos de actuación en el mantenimiento de máquinas eléctricas.
 - Ajuste de elementos y sistemas.
7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
 - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
 - Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
 - Normativa reguladora en gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas presentes en las automatizaciones industriales.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- Describir el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
- Identificar el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Desarrollar los esquemas de conexión de las máquinas eléctricas.
- Verificar el montaje de motores eléctricos.
- Ajustar los accionamientos de los motores eléctricos.
- Verificar la puesta en servicio.
- Aplicar el plan de mantenimiento de máquinas eléctricas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de las máquinas eléctricas y de sus equipos.
- El desarrollo de esquemas de conexión.
- El ajuste y parametrización de los accionamientos.
- La supervisión del montaje de motores eléctricos.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.
- La ejecución del plan de mantenimiento de las máquinas eléctricas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), l), m), n), o), p), q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), f), g), h), k), l), m), n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El cálculo de los parámetros característicos de los circuitos eléctricos.
- La identificación del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- La elaboración esquemas de conexión.
- El montaje e instalación de motores eléctricos.
- El ajuste y parametrización de los accionamientos.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.
- El desarrollo y aplicación del plan de mantenimiento.

Módulo profesional: Documentación técnica.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0963

Duración: 64 horas

Contenidos:

1. Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas:

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Tipos de proyectos.
- Normativa. Tramitaciones y legalización.
- Certificados de instalación y verificación.
- Certificados de fin de obra. Dossier de usuario.

2. Representación de instalaciones eléctricas automatizadas:

- Normas generales de croquizado.
- Técnicas y proceso de croquizado
- Simbología. Normativa vigente.
- Acotación.

3. Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas:

- Manejo de programas de diseño asistido por ordenador. CAD eléctrico. Vinculación con bases de datos de fabricantes.
- Documentación gráfica. Normas generales de representación. Automatización en elaboración de esquemas. Sistemas de identificación de elementos y conductores. Generación de borneros y listas de mangueras. Gestión de referencias cruzadas. Layouts de cuadros. Representación de diagramas secuenciales y de flujo. Tablas y listas de E/S.
- Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones automáticas.
- Tipos de documentos. Formatos. Tratamiento electrónico de la información (importar, exportar y vincular, entre otros).

4. Confección de presupuestos de instalaciones y sistemas automáticos:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cuadros de precios.
- Costes de mano de obra.
- Presupuestos.

5. Elaboración de documentos del proyecto:

- Formatos para la elaboración de documentos.
- Anexo de cálculos. Estructura. Características.
- Documento memoria. Estructura. Características.
- Pliego de condiciones.
- Planificación y programación.
- Estudio básico de seguridad y salud.
- Vinculación entre aplicaciones informáticas esquemáticas y ofimáticas para la elaboración de los documentos del proyecto.

6. Elaboración de manuales y documentos anejos a los proyectos de instalaciones y sistemas automáticos:

- Normativa de aplicación.
- Plan de prevención de riesgos laborales. Equipos de protección individual y colectiva.
- Estudios básicos de seguridad.

- Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de gestión de la calidad.
- Plan de gestión medioambiental. Estudios de impacto ambiental.
- Normativa de gestión medioambiental.
- Manual de servicio.
- Manual de mantenimiento.
- Listado de tareas de mantenimiento.
- Cronograma. Seguimiento de la programación del proyecto.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de proyectos de instalaciones automatizadas y se aplica a todos los tipos de instalaciones relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Reconocimiento de la documentación técnica de las instalaciones.
- Identificación y representación de la aparatamenta y dispositivos utilizados en instalaciones robóticas y automatizadas por su simbología normalizada.
- Elaboración de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones.
- Realización de croquis y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- Uso de aplicaciones de CAD eléctrico para la automatización de tareas de representación y vinculación de datos.
- Elaboración de planos de instalaciones y sistemas automáticos.
- Gestión de documentos y archivos en formato electrónico para el intercambio de información entre aplicaciones.
- Preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar la documentación técnica y administrativa de los proyectos de instalaciones automatizadas.
- Reconocer las técnicas de elaboración y almacenamiento de planos y esquemas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), f), g), h), i), j) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), f), g), h), i) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.
- Utilización de programas de diseño asistido para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.

Módulo profesional: Informática industrial.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0964

Duración: 128 horas

Contenidos:

1. Montaje y configuración de un sistema informático:

- Arquitectura física de un sistema informático.
- Componentes físicos y lógicos que integran un sistema informático.
- Normativa de seguridad y protección ambiental.
- Estructura, topología, configuraciones y características.
- Placa base: componentes, chipset, buses y puertos. Configuración.
- Unidad central de proceso o procesador.
- Memoria: tipos y características.
- Almacenamiento.
- Periféricos básicos.
- Puertos de comunicaciones, serie y paralelo.
- Ensamblaje de un PC.
- Perturbaciones que pueden afectar a un sistema informático en el ámbito industrial. Soluciones posibles a adoptar.

2. Instalación y configuración del software del sistema informático:

- Estudio, características y funciones generales de los sistemas operativos actuales: monousuario y multiusuario.
- Máquinas virtuales.
- Instalación y configuración de sistemas operativos.
- Configuración del equipo informático y del sistema virtual.
- Operaciones específicas con dispositivos de almacenamiento masivo.
- Componentes que integran un sistema operativo.
- Operaciones con directorios, archivos y discos.
- Programas de utilidades para ordenadores.
- Mantenimiento software. Creación y restauración de copias de seguridad e imágenes de disco y de particiones, software de seguridad, entre otros.
- Situaciones de emergencia que puedan presentarse en un equipo o sistema informático.

3. Instalación y configuración de redes locales de ordenadores.

- Instalación de salas informáticas. Condiciones eléctricas y medioambientales.
- Equipos y componentes que intervienen en una red de área local de ordenadores.
- Tipos de redes.
- Características de las topologías de redes.
- Tipos de soporte de transmisión.
- Criterios de selección.
- El estándar OSI.
- El estándar Ethernet.
- Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores.

4. Programación de equipos y sistemas industriales:

- Programación estructurada. Algoritmos.
- Representación gráfica de los algoritmos. Diagramas de Flujo.
- Pseudocódigo.

- Fases del desarrollo de un programa.
 - Lenguajes de programación. Tipología y características.
 - Lenguajes de alto nivel. Herramientas de desarrollo.
 - Entidades que manejan los lenguajes de alto nivel: interrupciones, excepciones, eventos, instrucciones y tipos de datos.
 - Juego de instrucciones del lenguaje. Sentencias de control, punteros, vectores y cadenas de caracteres, matrices y estructuras de datos.
 - Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.
 - Declaración y desarrollo de funciones de usuario.
5. Configuración de páginas web industriales:
- Comandos básicos del lenguaje específico para páginas web. HTML, entre otros.
 - Utilización de las herramientas que ofrece un software de diseño de páginas web. XML, Estilos CSS, listas, tablas, enlaces, imágenes, marcos, formularios y scripts.
 - Estructura de los archivos que componen una página web.
 - Programas clientes FTP para publicar la página en un servidor web.
6. Diagnóstico de averías en sistemas y programas informáticos:
- Mantenimiento físico de equipos microinformáticos y sus periféricos.
 - Técnicas de verificación.
 - Herramientas tipo hardware o software. Comprobador de cableado de redes.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Técnicas de actuación.
 - Resolución de incidencias en una red de área local.
 - Registros de averías.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar instalaciones de redes informáticas, realizando la configuración de los equipos y sistemas, y para desarrollar aplicaciones enfocadas al ámbito industrial, tanto de programas aplicados como de páginas web.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- El montaje y configuración de los equipos informáticos.
- La instalación de diferentes software tanto del sistema como de diagnóstico y protección.
- La realización de pequeños programas en lenguaje estructurado de alto nivel.
- El diseño, construcción y publicación de una página web.
- La verificación de la puesta en servicio y funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje y configuración de equipos informáticos.
- La creación de pequeñas aplicaciones informáticas en programación estructurada y diseño de páginas web.
- La verificación del funcionamiento de la configuración de los equipos que intervienen en una red local de ordenadores.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), k), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias b), c), d), h), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El montaje y configuración de un equipo informático.
- La identificación de los componentes que intervienen en una red de área local y su funcionamiento.
- La utilización de diferente software para la configuración de un equipo informático.
- La utilización de diferentes lenguajes de programación según sea la aplicación del programa que se va a realizar.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Sistemas programables avanzados.**Equivalencia en créditos ECTS: 5****Código: 0965***Duración: 84 horas**Contenidos:*

1. Reconocimiento de los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos:

- Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos. Características de los sistemas automatizables. Especificaciones. Requisitos.
- Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los dispositivos programables para su uso en los sistemas de control dinámicos. Tipos de dispositivos y tecnologías disponibles. Evaluación de necesidades actuales y futuras. Estandarización y compatibilidad. Criterios medioambientales, de seguridad, económicos y tecnológicos entre otros.

2. Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado:

- Funcionamiento de los dispositivos programables con señales analógicas. Configuración de los dispositivos E/S. Definición de variables.
- Montaje de estructuras de regulación de variables de proceso. Control en lazo cerrado. Bucles de control en cascada. Reguladores PID entre otros. Sintonización de parámetros. Variables controladas. Aplicación en el control de velocidad, movimiento, posición, temperatura, presión caudal, entre otros.
- Estrategias de control avanzadas de los sistemas de control dinámicos.
- Aplicación de sistemas embebidos. Ventajas. Aplicaciones típicas en automatización.
- Herramientas y dispositivos de visión artificial. Lectores de código, sensores y cámaras de visión artificial, entre otros. Integración en el sistema automático.

3. Programación avanzada de controladores lógicos:

- Tipos de datos en los autómatas programables. Tamaño. Direccionamiento en memoria. Requisitos de memoria. Punteros. Seguridad de los datos, etc.
- Bloques y unidades de programación de los autómatas programables. Bloques del sistema y de usuario. Funciones. Bloques de datos.
- Tratamiento de avisos y alarmas mediante bloques o rutinas de interrupción. Aplicación. Interrupciones prioritarias. Comunicación de avisos y alarmas. Seguridad integrada. Modo seguro del sistema.
- Entradas y salidas analógicas en autómatas programables. Tipos de entradas y salidas. Estándares de tensión y corriente. Escalado y desescalado.

- Configuración y programación de tarjetas especiales. Entradas de contadores rápidos. Salidas de impulsos en frecuencia. Tarjetas de comunicación. Módulos de seguridad. Tarjetas de propósito específico, entre otros.
 - Programación avanzada de PLC. Programación estructurada. Librerías. Subrutinas. Integración de la seguridad, la calidad y el mantenimiento en los sistemas automáticos. Guía GEMMA.
 - Control de la trazabilidad. Registro de alarmas y avisos. Registro y archivo de variables. Histórico de operación. Identificación de operarios, entre otros.
 - Programación atendiendo a técnicas de ahorro y eficiencia energética. Integración de técnicas de gestión de ahorro energético en la automatización.
 - Sistemas de protección. Control de acceso al sistema. Autorizaciones. Registro de eventos y de cambios del sistema de control.
4. Verificación del funcionamiento de los sistemas de control analógico programado:
- Monitorización de programas. Visualización de variables. Forzado de variables.
 - Técnicas de verificación. Comprobación de subsistemas. Verificación del medio físico y del medio lógico. Criterios de aceptación.
 - Instrumentos de medida.
5. Reparación de averías en sistemas de control analógico programado:
- Diagnóstico y localización de averías. Tipos de disfunciones. Métodos analíticos para identificación de causas. Herramientas genéricas y protocolos de diagnóstico y verificación.
 - Plan de actuación ante disfunciones del sistema. Clasificación de las disfunciones. Procedimientos de actuación.
 - Informe de incidencias. Modelos y formularios.
 - Técnicas de actuación. Normativa de prevención de riesgos aplicable.
 - Registros de averías.
 - Memoria técnica.
 - Documentación de los fabricantes. Repositorio de documentación técnica. Formatos de almacenamiento, de consulta y de trabajo. Documentos técnicos.
 - Valoración económica. Costes asociados a las reparaciones y el mantenimiento: coste de repuestos, coste de mano de obra, coste de parada entre otros. Presupuestos de reparación e inspección. Imputación de costes.
 - Manual de uso. Contenidos de un manual de uso: advertencias de seguridad, descripción del equipo físico y de la programación lógica, características principales, modos de operación, inspecciones y resolución de problemas entre otros.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar los sistemas dinámicos de control industrial.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos constitutivos de un sistema de control avanzado.
- La planificación de las diferentes fases hasta la puesta en operación de un sistema de control avanzado.
- El montaje y configuración de un sistema de control avanzado.
- La instalación de diferente software tanto del sistema como de diagnóstico y protección.
- El desarrollo y elección de la estrategia de control más adecuada para cada proceso industrial.
- La integración y compatibilidad de los sistemas con las tecnologías preexistentes.
- La verificación de la puesta en servicio y del funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.
- Determinar el coste asociado a la implantación o reparación de un sistema de control avanzado.
- Identificar las medidas de seguridad necesarias durante la ejecución y/o la operación de un sistema de control avanzado.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La elección de las tecnologías más adecuada al sistema de control avanzado.
- Asegurar la viabilidad técnica y económica del sistema de control avanzado.
- La concreción de los requisitos tecnológicos y operativos más importantes de un sistema de control avanzado.
- La selección de equipos que intervienen en un sistema de control dinámico.
- El montaje y configuración de equipos de medida y de regulación.
- El montaje y configuración de equipos para el control de procesos.
- El ajuste y calibración de sensores y actuadores
- El desarrollo de sistemas de regulación industrial.
- La verificación del funcionamiento de los sistemas de control dinámico.

- La definición de los márgenes de operación aceptables de los sistemas de operación dinámicos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), k), l), m), n), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de equipos.
- La elaboración de las estrategias de control.
- La aplicación de diferentes tecnologías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- El montaje y configuración de un sistema de control dinámico.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Robótica industrial.**Equivalencia en créditos ECTS: 5****Código: 0966**

Duración: 105 horas

Contenidos:

1. Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:

- Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (Motion Control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura, medición, aplicaciones móviles, entre otras.
- Tipología de los robots. Cartesiana, cilíndrica, polar o esférica, antropomórfica, angular, SCARA, móviles, entre otros.
- Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados. Sistemas de seguridad pasivos. Sistemas de seguridad activos. Defensas y resguardos. Sensores y relés seguridad, entre otros. Modos de funcionamiento y parada.
- Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad. Clasificación de los robots. Características: velocidad, precisión, alcance, zona de trabajo, repetitividad,
- Sistemas mecánicos: elementos mecánicos (ejes, engranajes, correas, levas, chavetas, entre otros). Sistemas de transmisión. Elementos de una cadena

cinemática. Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular, circular-lineal. Acoplamientos: Esférico, de rótula, Planar, de tornillo o husillo, prismática, rotacional, cilíndrica, entre otros. Útiles y herramientas del robot. Herramientas de propósito general, herramientas para aplicaciones específicas, sistemas intercambiadores de herramientas.

- Unidades de control de robots. Sistemas de alimentación. Sistemas de control de ejes. Interfaz de comunicación. Interfaz I/O, conexión, puesta en marcha, dispositivos de seguridad.
- Sistemas de control de movimiento. Módulos y tarjetas de control de ejes. Drivers. Configuración. Comunicación. Integración en otros sistemas (PLCs).
- Unidades de programación y aprendizaje. Consola portátil, ordenadores como dispositivos de programación. Software y entornos de programación.
- Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots.
- Sistemas de guiado.
- Sistemas de navegación en aplicaciones móviles.

2. Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:

- Simbología normalizada.
- Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, Esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Cableado de E/S. Esquemas de sistemas de comunicación.
- Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje.
- Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. Clasificación y conexionado de los sensores utilizados en robótica.
- Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Motores de continua, de alterna, motores paso a paso, motores brushless, control de servomotores, entre otros.
- Conexión de drivers en sistemas de control de movimiento. Conexión de actuadores. Conexión con la unidad de control. Sistemas de comunicación.
- Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. Sensores específicos de seguridad. Instalación de sensores en mamparas y barreras. Conexión y configuración de dispositivos de seguridad activa. Implementación, configuración y señalización de los modos de funcionamiento y parada: manual a baja y alta velocidad, automático, semiautomático, fallo.
- Representación de secuencias y diagramas de flujo. Simbología normalizada. Reglas de representación y sintaxis.
- Reglamentación vigente. REBT. Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros. Directivas de seguridad en entornos robotizados.

3. Programación de robots y sistemas de control de movimiento:
 - Posicionamiento de robots. Sistemas de coordenadas. Aprendizaje de posiciones. Interpolación de movimiento: lineal, circular, por puntos de aproximación. Posiciones de referencia. Orientación de la herramienta. Modos de movimiento: cartesiano, articulación. Instrucciones de movimiento.
 - Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots.
 - Lenguajes de programación de robots. Programación por guiado. Programación textual. Tipos de lenguajes. Variables: definición y tratamiento. Tratamiento de señales de E/S. Programación estructurada: subrutinas y funciones. Procesamiento de programas externos.
 - Programación secuencial. Programación de acciones, procesamiento, saltos, decisiones, tareas opcionales, tareas paralelas, tratamiento de datos. Operaciones matemáticas. Operaciones de comparación y lógicas.
 - Programación de sistemas de control de movimiento. Posicionamiento. Declaración de variables. Referenciado de puntos. Trayectorias. Implementación en lenguajes estandarizados.
4. Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:
 - Técnicas de verificación. Conexión y funcionamiento.
 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables. Depuración de programas. Modos de ejecución: por líneas, cíclica, continua. Programación Off-Line.
 - Instrumentos de medida. Técnicas de medida para la puesta en marcha.
 - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas. Entre otros.
5. Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:
 - Diagnóstico y localización averías. Técnicas de actuación en sistemas mecánicos y eléctricos del robot y su entorno. En la programación. Monitorización de señales internas y externas. Normas de seguridad.
 - Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Monitorización del estado de variables y secuencia del programa. Ejecución por líneas, cíclica, continua.
 - Registros de averías. Puntos de actuación. Fichas y registros. Documentación.
 - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas. Normativa de seguridad, entre otros.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de control secuencial, de aplicación en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos eléctricos y mecánicos que forman los sistemas de control de movimiento (motion control) y robótica industrial.
- La identificación de los sistemas de sensorización y percepción en un entorno robotizado y/o de control de movimiento.
- El desarrollo e interpretación de esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión y montaje de elementos de captación y actuación.
- La identificación de los sistemas de coordenadas y métodos de posicionamiento de los robots.
- El desarrollo de programas para robots y/o sistemas de control de movimiento por guiado o de forma textual.
- El establecimiento de las secuencias de control, utilizando técnicas de programación estructurada.
- La gestión de archivos y programas.
- El tratamiento por programación de señales externas procedentes del interfaz de E/S y de módulos de comunicación industrial.
- El uso de técnicas de programación On-line y Off-line.
- La configuración y programación de los equipos de control de movimiento y/o robots industriales.
- La depuración y detección de errores.
- La identificación de los riesgos que se presentan en entornos industriales con robots y ejes en movimiento.
- La conexión y configuración de dispositivos de seguridad en entornos robotizados.
- La verificación de la puesta en servicio.
- El uso de actuación en entornos con robots.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos para el control de movimiento y/o robótica industrial.
- El desarrollo de esquemas del entorno en sistemas de control de movimiento y/o robótica industrial.
- Conexión de sensores y actuadores en entornos robotizados.

- La configuración y conexión de dispositivos de seguridad en entornos robotizados.
- La programación del posicionamiento y creación de trayectorias con robots y sistemas de control de movimiento.
- El desarrollo de programas de control para robótica y/o el control de movimiento, utilizando técnicas de programación estructurada.
- La verificación del funcionamiento de la automatización y de los sistemas asociados.
- La puesta en marcha de sistemas automatizados mediante robots y/o sistemas de control de movimiento.
- La localización y reparación de averías en entornos con robots y/o sistemas de control de movimiento.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos en sistemas de control de movimiento (motion control) y su entorno.
- La identificación de las partes que conforman un robot.
- La elaboración e interpretación de esquemas de bloques y de conexión.
- La conexión de sensores y actuadores. Internos y externos.
- La ejecución de tareas de guiado y aprendizaje de robots.
- El uso de instrucciones de control de movimiento.
- El uso de instrucciones de programación estructurada.
- La declaración y el uso de variables de uso interno y externo.
- La elaboración de las secuencias de control.
- El uso de diferentes lenguajes de programación de robots y/o sistemas de control de movimiento en general.
- La utilización de software de programación On-line y Off-line con robots reales y simulados.
- La aplicación de técnicas de depuración de programas
- La localización de errores de programación.
- La localización de averías.

- La verificación del funcionamiento.
- La aplicación de las normas de seguridad en entornos de control de movimiento.
- La implementación de sistemas de seguridad en entornos robotizados y de control de movimiento.

Módulo profesional: Comunicaciones industriales.**Equivalencia en créditos ECTS: 11****Código: 0967***Duración: 189 horas**Contenidos:***1. Reconocimiento de los sistemas de comunicaciones industriales:**

- El proceso de comunicación. Elementos que intervienen. Funciones y características.
- Estructura de una red de comunicación industrial. Pirámide 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, IEEE, entre otras.
- Normalización de las comunicaciones. Modelo OSI. Capas y niveles. Modelo OSI reducido de aplicación a las comunicaciones industriales.
- Modalidades de transmisión. Transmisión serie y paralelo.
- Organización de mensajes de datos serie. Asíncrona y síncrona. Parámetros de comunicación.
- 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. Bus. Árbol. Estrella. Anillo.
- Técnicas de control de errores. Sistemas de detección y de corrección.
- Métodos de acceso al medio. Centralizados y aleatorios.

2. Elaboración de programas básicos de comunicación:

- Protocolos de comunicaciones. Campos que intervienen de forma genérica.
- Dispositivos de conversión. De norma física y de protocolo.

- Estudio de un protocolo industrial. Comandos de lectura y escritura de datos, de control, de errores.
 - Elaboración de un programa en lenguaje de alto nivel para la comunicación entre un ordenador y un equipo industrial. Envío y recepción de datos, control de errores, visualización y registro de datos.
3. Instalación y configuración de redes locales de ordenadores en entornos industriales:
- Instalación de salas informáticas. Instalación eléctrica y de la red informática para uso industrial.
 - Condiciones eléctricas y medioambientales. Protecciones de la instalación eléctrica según REBT.
 - Equipos que intervienen en una red industrial de área local de ordenadores. Ordenadores/Servidores. Concentradores. Armarios rack de ubicación de componentes. Impresoras. Sistema de alimentación ininterrumpida. Puntos de acceso wireless.
 - Tipos de soporte de transmisión. Cableado estructurado. Cable trenzado identificación y conexiones. Fibra óptica. Wireless.
 - El estándar ethernet. Aplicaciones en el ámbito industrial.
 - Montaje, conexión y configuración de los equipos de la red local de ordenadores en el ámbito industrial. Montaje de la red. Configuración de los equipos que intervienen en la red. Configuración del sistema operativo de red. Configuración de los recursos compartidos.
4. Programación y configuración de los diferentes buses de comunicación de una planta industrial:
- Estudio y clasificación de los buses industriales actuales según el ámbito de aplicación.
 - Interconexión de redes. Repetidor, bridge, router y pasarela (Gateway) entre otros.
 - Buses de campo a nivel sensor-actuador. Datos técnicos. Descripción de los equipos participantes. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.
 - Red de comunicación entre un controlador y periferia descentralizada. Características principales. Descripción de los equipos participantes. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.
 - Red de comunicación para el intercambio de datos entre controladores. Características principales. Descripción de los equipos participantes. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.

- Red de comunicación industrial (autómatas programables) con integración de red de oficinas (ordenadores). Características principales. Descripción de los equipos participantes. Configuración y programación de los dispositivos participantes. Control de errores.
- Sistemas para el acceso a redes industriales desde el exterior. Telefonía móvil, páginas web de control, internet, entre otras.
- Configuración de redes industriales con la utilización de la tecnología wi-fi.
- Control de procesos por ordenador. Sistemas software y hardware del controlador, conexión en red de comunicación de los dispositivos.
- Elaboración de planos y esquemas de una red de comunicación en sistemas de automatización industrial.
- Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de redes de comunicación.

5. Configuración de los diferentes equipos de control y supervisión:

- Definición y clasificación de los sistemas de supervisión y control que intervienen en un sistema de comunicación industrial. Sistemas basados en paneles de operador y sistemas basados en ordenador (SCADA).
- Principales características de los sistemas de supervisión y control. Visualización de procesos, control de los elementos, historial de datos, informes, gráficos de tendencias, gestión del personal, trazabilidad de materias, mantenimiento, y otros.
- Diseño de diferentes pantallas y la interacción entre ellas.
- Visualización y escritura de datos. Variables internas y externas del sistema de supervisión.
- Incorporación de diferentes equipos de control en un mismo sistema de supervisión, con intercambio de datos entre todos ellos.
- Generación de pequeños programas o scripts de aplicación en los sistemas de supervisión.
- Representación gráfica de señales dinámicas. Diseño de gráficas y curvas de tendencia.
- Registro de valores. Configuración de archivos históricos para valores de proceso, avisos y alarmas, entre otros. Enlace con bases de datos y hojas de cálculo, entre otras.
- Enlace entre aplicaciones. Transferencia dinámica de datos (DDE), OPCs o ActiveX, XML, entre otras.
- Gestión de los datos para su utilización en técnicas de mantenimiento.

6. Verificación del funcionamiento del sistema de comunicación industrial:

- Técnicas de verificación. Conexiones, configuración y funcionamiento.
- Monitorización de programas. Visualización de variables.
- Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- Reglamentación vigente.

7. Reparación de disfunciones en sistemas de comunicación industrial:

- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
- Técnicas de actuación. Puntos de actuación.
- Registros de averías. Fichas y registros.
- Memoria técnica. Documentación de fabricantes.
- Valoración económica.
- Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.
- Reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar proyectos de sistemas de comunicación y supervisión industrial para diferentes plantas de producción.

El desarrollo de este tipo de proyectos incluye aspectos como:

- La identificación y aplicación de cada uno de los buses de comunicación actual, dependiendo de su aplicación.
- La selección de los diferentes dispositivos necesarios para la integración de los equipos en una red de comunicación.
- La conexión, montaje y configuración de los equipos que intervienen en una red informática.
- La representación de croquis y esquemas en aplicaciones de comunicación industrial.
- La configuración de cada uno de los dispositivos que intervienen.
- La conexión y montaje de dispositivos.
- La programación de equipos.
- La verificación de la puesta en servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en una red local informática.
- La selección de dispositivos para la modificación y/o adaptación de equipos, de forma que se puedan integrar en una red de comunicación industrial.
- La modificación y/o adaptación de programas de los dispositivos en red.
- El desarrollo de programas de control para el intercambio de datos entre los dispositivos en red.
- La verificación del funcionamiento de la red de comunicación así como de los sistemas asociados.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), j), k), l), m), n), o) y q) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l) y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación y configuración de los dispositivos y equipos integrantes en una red de comunicación industrial.
- La elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- El diseño y elaboración de pequeños programas de comunicación entre un ordenador y un dispositivo industrial.
- La programación de sistemas de supervisión y control y su integración en una red industrial.
- La utilización de equipos de diferentes fabricantes para su integración en una misma red industrial.
- El intercambio de datos entre diferentes buses industriales.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

Módulo profesional: Integración de sistemas de automatización industrial.

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Código: 0968

Duración: 189 horas

Contenidos:

1. Planificación de la instalación del sistema automático:

- Técnicas de planificación en una instalación automática. Representación gráfica de los procesos. Diagramas de flujo. Diagramas Gantt. Diagramas Pert.
- Fases de la instalación automática. Herramientas y equipos: Aprovisionamiento de materiales, colocación de canalizaciones, tendido de conductores, conexión de equipos, pruebas de funcionamiento, puesta en marcha, entre otras.

- Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Técnicas de aprovisionado y control de stocks. Tipos de almacenes en las empresas de automatización. Hojas de pedido. Herramientas informáticas para la organización de un almacén.
- Comprobación de materiales. Tipos de pruebas. Registros de comprobación.
- Identificación de puntos críticos en una instalación automática. Técnicas de localización de puntos críticos.
- Estudio del trabajo. Programación, registros históricos, estimaciones, entre otros.
- Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros.

2. Gestión del montaje de una instalación automática:

- Equipos de medida de seguridad eléctrica. Medidor de aislamiento, medidor de tierra, sensibilidad de diferenciales, entre otros.
- Gestión de recursos humanos. Gestión y asignación de tareas.
- Indicadores de montaje. Tiempos, niveles de calidad, entre otros.
- Valores mínimos de aceptación. Aislamiento, resistencia, rigidez, tiempo de disparo, entre otros.
- Requerimientos de puesta en marcha. Ensayos de elementos de protección. Continuidad, accesibilidad, distancias mínimas, entre otras.
- Técnicas de puesta en marcha.
- Reglamentación vigente. Reglamento electrotécnico de baja tensión, Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros.

3. Integración de elementos del sistema automático:

- Características de los cuadros eléctricos. Índices de protección IP e IK de los cuadros eléctricos. Jerarquización de cuadros eléctricos. Elementos auxiliares y de climatización. Dimensionado de cuadros. Técnicas de mecanizado e instalación.
- Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.
- Compatibilidad entre sistemas y equipos.
- Técnicas de conexionado entre sistemas eléctricos y con fluidos.
- Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.
- Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.
- Reglamentación y normas de seguridad. Instrucciones de los fabricantes.

4. Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:

- Tipos de señales en un sistema automático. Señales de E/S del entorno. Señales de seguridad. Señal de consigna, señal de error, señal de control, variable manipulada, perturbaciones, variable controlada, medida, entre otras.
- Integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático. Programación de sistemas secuenciales y continuos. Preparación de variables de intercambio de datos con otros sistemas.
- Integración con sistemas control y adquisición de datos.
- Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- Establecimiento de parámetros para los dispositivos de regulación y control integrados en un sistema automático. Variadores de velocidad. Controladores industriales. Otros.
- Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado. Intercambio de datos entre dispositivos de control, OPC.

5. Verificación del funcionamiento del sistema automático:

- Verificaciones en el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. Alimentación, desconexión y seccionamiento. Enclavamientos de protección. Arranque intempestivo. Paros de emergencia. Calentamiento y temperaturas anormales. Accesibilidad a partes en tensión. Protección contra contactos directos e indirectos. Verificación de aislamientos. Ensayos dieléctricos. Resistencia de aislamiento. Tensiones residuales. Ensayos funcionales de las protecciones. Continuidad del circuito eléctrico de protección.
- Verificaciones en el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
- Verificaciones en el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión. Monitorización y forzado de variables.
- Verificaciones y optimización en el establecimiento de parámetros en dispositivos.
- Procedimientos de puesta en marcha, verificación y ajuste de un sistema automático completo. Guías de inspección.

6. Localización de averías en el sistema automático:

- Solicitud de intervención y orden de trabajo.
- Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático. Averías tipo, manual de mantenimiento del fabricante.
- Informes técnicos de averías y hojas de reparación.

7. Planificación del mantenimiento de un sistema de automatización industrial:

- 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. Informe técnico.
- Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.
- Recepción de materiales para el mantenimiento.

8. Gestión del mantenimiento de una instalación automática:

- Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Datos generales, necesidades, calendario de revisiones y recambios, calendario de actuación, entre otros.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
- Reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional integra todos los conocimientos adquiridos en los diferentes módulos formativos cursados a lo largo del ciclo formativo y se aplica a todos los tipos de sistemas de automatización y robótica industrial relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de las características del montaje y mantenimiento de los sistemas automáticos.
- La selección de equipos, eligiendo la tecnología más adecuada.
- La elaboración e interpretación de documentación técnica propia de los sistemas de automatización y robótica industrial.
- El montaje de los equipos y elementos del sistema de automatización y robótica industrial.
- El ajuste, la parametrización y la programación de los dispositivos.
- Las verificaciones del funcionamiento de los sistemas automáticos.
- La localización de averías.
- El mantenimiento de equipos y elementos de los sistemas de automatización y robótica industrial.

En este módulo se debería desarrollar completamente un proyecto de automatización y robótica industrial en el que se incluya, al menos, la distribución eléctrica, las protecciones, los equipos y dispositivos de medida y regulación, los accionadores y el sistema de comunicación necesario, integrando las tecnologías disponibles más adecuadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar proyectos de sistemas de automatización industrial.
- Gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m) y n) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificación de las características de los sistemas automáticos, partiendo de especificaciones técnicas.
- Determinación de equipos y dispositivos, partiendo de documentación técnica y cálculos.
- Desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Aplicación de lenguajes de programación normalizados.
- Desarrollo de programas de gestión y control de redes de comunicación.
- Montaje de instalaciones automáticas, resolviendo problemas potenciales de montaje y realizando el replanteo necesario, todo ello conforme a la documentación técnica.
- Diagnóstico y reparación de averías y disfunciones utilizando herramientas adecuadas.
- Realización de operaciones de mantenimiento según el plan establecido.
- Realización de la puesta en marcha y de las verificaciones oportunas de los equipos y dispositivos del sistema de automatización industrial.
- Elaboración de la documentación técnica y administrativa, utilizando herramientas ofimáticas y de diseño adecuadas.

Módulo profesional: Proyecto de automatización y robótica industrial.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0969

Duración: 30 horas

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos y robóticas.

La formación del módulo profesional se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional están relacionadas con:

- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de la especialidad de «Sistemas Electrotécnicos y Automáticos», «Sistemas Electrónicos» o «Instalaciones Electrotécnicas», de acuerdo con lo establecido en el Anexo III A) del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, no obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo profesional complementan los del resto de los módulos profesionales y tiene un carácter integrador de todos los módulos profesionales del ciclo, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**Equivalencia en créditos ECTS: 5****Código: 0970***Duración: 96 horas**Contenidos:**BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.**Duración: 46 horas***1. Búsqueda activa de empleo:**

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial. Yacimientos de empleo.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Características personales y profesionales más apreciadas por empresas del sector en Castilla y León.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. La búsqueda de empleo. Fuentes de información. El proceso de selección.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones
- Reconocimiento del acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación de cualquier tipo.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Concepto y tipos de equipos de trabajo. Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
- Equipos de trabajo en las empresas del sector de la automatización y robótica industrial, según las funciones que desempeñan.

- La participación en el equipo de trabajo. Los roles grupales. Problemas en el funcionamiento de los equipos y técnicas para su resolución.
- Técnicas de participación y dinámicas de grupo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La comunicación en la empresa. El lenguaje asertivo. La toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.

3. Contrato de trabajo:

- La organización política del Estado Español. Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- El Derecho del Trabajo: normas fundamentales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral. El tiempo de trabajo. Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Negociación colectiva. Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

- La Seguridad Social como pilar del Estado social de Derecho.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social. Situaciones protegibles en la protección por desempleo. Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.

Duración: 50 horas

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Mapa de riesgos. Análisis de factores de riesgo.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. Agentes físicos, químicos y biológicos.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en el sector de la automatización y robótica industrial.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:

- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Responsabilidades legales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
- Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Técnicas de lucha contra los daños profesionales. Seguridad en el trabajo. Higiene Industrial y otros.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad y salud.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencias.
- Primeros auxilios. Conceptos básicos. Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r), s), t), u), v), x), y) y z) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales p), q), r), s) y u) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de modelos de currículum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de riesgos laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0971

Duración: 63 horas

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en automatización y robótica industrial (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- La cultura emprendedora. El emprendedor. Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de automatización y robótica industrial.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la automatización y robótica industrial.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de la automatización y robótica industrial.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la automatización y robótica industrial.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

2. La empresa y su entorno:

- Concepto de empresa. Funciones básicas de la empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama: comercial, técnica, social, financiera y administrativa.
- La empresa como sistema.

- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
 - Competencia. Barreras de entrada.
 - Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
 - Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con la automatización y robótica industrial. Relaciones con clientes y proveedores.
 - Análisis DAFO.
 - Relaciones de una pyme de automatización y robótica industrial con su entorno.
 - Cultura empresarial e imagen corporativa.
 - Relaciones de una pyme de automatización y robótica industrial con el conjunto de la sociedad.
 - El balance social: los costes y los beneficios sociales.
 - La ética empresarial en empresas del sector.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa. La organización de la empresa. El organigrama.
 - Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
 - La franquicia como forma de empresa.
 - La fiscalidad en las empresas.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa del sector. Relación con organismos oficiales.
 - Plan de inversiones y gastos. Fuentes de financiación. El plan financiero.
 - Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresas del sector de la automatización y robótica industrial en la localidad de referencia.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con la automatización y robótica industrial.
 - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
 - Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.
4. Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
 - Cuentas anuales obligatorias.
 - Análisis de la información contable.
 - Ratios. Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.

- Obligaciones fiscales de las empresas. Principales impuestos aplicables a las empresas del sector.
- Gestión administrativa de una empresa de automatización y robótica industrial. Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

Orientaciones pedagógicas y metodológicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo profesional permite alcanzar los objetivos generales w), x), y) y z) del ciclo formativo y las competencias o), p), q), r), s), t) y u) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la automatización y robótica industrial, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionados con los procesos de automatización y robótica industrial.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la automatización y robótica industrial, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La utilización de la herramienta «Aprende a Empezar».

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0972

Duración: 380 horas

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO III**ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo			Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/semanales	Curso 2.º		3.º trimestre horas
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales		
0959. Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	160	5			
0960. Sistemas secuenciales programables.	160	5			
0961. Sistemas de medida y regulación.	160	5			
0962. Sistemas de potencia.	192	6			
0963. Documentación técnica.	64	2			
0964. Informática industrial.	128	4			
0965. Sistemas programables avanzados.	84		4		
0966. Robótica industrial.	105		5		
0967. Comunicaciones industriales.	189		9		
0968. Integración de sistemas de automatización industrial.	189		9		
0969. Proyecto de automatización y robótica industrial.	30			30	
0970. Formación y orientación laboral.	96	3			
0971. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3		
0972. Formación en centros de trabajo.	380			380	
TOTAL	2000	30	30	410	