



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CURSO ACADÉMICO:	2022/ 2023
DEPARTAMENTO:	ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA
CICLO FORMATIVO:	CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
MODULO PROFESIONAL:	SISTEMAS ELÉCTRICOS, NEUMÁTICOS E HIDRAÚLICOS.
CÓDIGO:	0959
CURSO:	1º
HORAS TOTALES:	160 HORAS = 32 SEMANAS A 5 H/SEMANA
GRUPOS:	S15RI
PROFESORES:	MÓNICA INFANTES PÉREZ

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	2
3. CONTEXTUALIZACIÓN.	3
4. CARACTERIZACIÓN DEL TÍTULO.	3
5. COMPETENCIAS.	6
6. OBJETIVOS.	10
7. BLOQUE DE CONTENIDOS.	15
8. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS (UUTT Y ACTIVIDADES)	17
9. METODOLOGÍA.	20
10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.	21
11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.	26
12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	26
13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.	27
14. TEMAS TRANSVERSALES.	30
15. BIBLIOGRAFÍA.	30

1. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con lo previsto en Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, publicada en el BOE 4 de mayo de 2006, conocida como LOE y posteriormente modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, publicada en el BOE 10 de diciembre

de 2013, conocida como LOMCE.

Esta programación didáctica desarrolla los contenidos del módulo profesional de Sistemas Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos correspondiente al título de Técnico Superior en Robótica Industrial (Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre), perteneciente a la familia profesional de Electricidad y Electrónica.

La presente Programación Didáctica, reflejará las decisiones tomadas para trabajar sobre ellos para que el alumnado desarrolle capacidades, deseo por la investigación y la innovación y compromiso con la mejora del modelo productivo, lo que resulta esencial para crear una sociedad más próspera.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Referente a la Ley Orgánica de educación (LOE).

- **LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo**, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- **REAL DECRETO 806/2006, de 30 de junio**, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 14 de julio de 2006).
- **REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE de 3 de enero de 2007).
- **REAL DECRETO 1581/2011, de 4 de noviembre**, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. (Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional).
- **LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio**, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).
- **REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre**, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).
- **REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).
- **REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero**, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 9 de marzo de 2004).
- **REAL DECRETO 1115/2007, de 24 de agosto**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional electricidad y electrónica.(BOE de 12 septiembre 2007).

Referente a la ley de educación de Andalucía (LEA)

- **LEY 17/2007, de 10 de diciembre**, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).

- **DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre**, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional del sistema educativo en Andalucía (BOJA de 12 de septiembre de 2008).
- **ORDEN DE 29 DE ABRIL DE 2013**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. EL CONTEXTO DEL CENTRO.

El centro se encuentra ubicado en un barrio obrero en Málaga capital, y cuenta con una larga existencia, además de una oferta formativa muy diversificada que se ha ido incrementando a lo largo de los años:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Enseñanzas de Bachillerato en todas sus vías y opciones.
- Enseñanzas de FP de grado medio y superior, tanto de régimen diurno como nocturno.
- Cursos de especialización.

La diversidad de enseñanzas impartidas en el centro motiva un nivel de matriculación anual muy elevado y dota al alumnado de una gran heterogeneidad a nivel geográfico, económico y social.

3.2. ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS AL ENTORNO SOCIOECONÓMICO

En términos generales el Departamento de Electricidad tiene o ha tenido relación con varias decenas de empresas del sector con motivo de la ubicación en las mismas de alumnado para realizar el módulo de FCT.

Respecto al módulo que nos ocupa de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos, hay que destacar la demanda de profesionales en los siguientes sectores:

- Instalación, mantenimiento y montaje de aparatos de elevación y transporte (ascensores).
- Sistemas de producción en cadena en un proceso industrial.
- Sistemas de acceso: Parking.

Se trata de una demanda claramente enfocada al sector industrial, sin perjuicio de otros sectores pero que ha de ser tenida en cuenta con el objetivo de obtener profesionales altamente insertables en el mercado laboral.

4. CARACTERIZACIÓN DEL TÍTULO.

En este punto procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, del ciclo formativo, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas: El título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Automatización y Robótica Industrial.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

4.2. PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO.

De conformidad con lo establecido en el artículo 3 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, el perfil profesional del título es el siguiente:

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

4.3. MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO.

De conformidad con lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los módulos profesionales del ciclo formativo se detallan a continuación:

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:
 - a. Quedan desarrollados en el capítulo II del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.
 - b. Son los que a continuación se relacionan:
 - 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 en centros de trabajo.
- 0971. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0972. Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. COMPETENCIAS.

De conformidad con lo establecido en los artículos desde el 4 al 8 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, se detallan los siguientes artículos:

Artículo 4: Competencia general.

Artículo 5: Competencias profesionales, personales y sociales.

Artículo 6: Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 7: Entorno profesional.

Artículo 8. Prospectiva del título en el sector o sectores.

5.1. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos

5.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos.
- b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- c) Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- e) Configurar los equipos, desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- f) Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- g) Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos.
- h) Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- i) Gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- j) Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- k) Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- l) Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.
- m) Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.

- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural

5.3. RELACIÓN DE CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA.

De conformidad con lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, se detalla a continuación la relación de cualificaciones y unidades de competencia del catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el presente título.

1) Cualificaciones profesionales completas:

- a) Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial ELE 484_3 (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1568_3: Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial.

UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de

automatización industrial.

UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial.

- b) Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial ELE 486_3 (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.

UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.

5.4. ENTORNO PROFESIONAL.

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, el entorno profesional.

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en empresas, públicas y privadas, relacionadas con los sistemas automáticos industriales, en las áreas de diseño, montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Jefe de equipo de supervisión de montaje de sistemas de automatización industrial.
- Jefe de equipo de supervisión de mantenimiento de sistemas de automatización industrial. Verificador de aparatos, cuadros y equipos eléctricos.
- Jefe de equipo en taller electromecánico.
- Técnico en organización de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
- Técnico de puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de control de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de medida y regulación de sistemas de automatización industrial. Proyectista de redes de comunicación de sistemas de automatización industrial.
- Programador-controlador de robots industriales. Técnico en diseño de sistemas de control eléctrico. Diseñador de circuitos y sistemas integrados en automatización industria

5.5. PROSPECTIVA DEL TÍTULO EN EL SECTOR O SECTORES.

De conformidad con lo establecido en el artículo 8 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, prospectiva del título en el sector o sectores.

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) En un mercado cada vez más globalizado, se prevé que las funciones de este perfil requieran un mayor dominio de los recursos informáticos, con la finalidad de localizar y manejar la información, cuyo soporte será en formato digital, así como una mayor utilización de los programas de cálculo y diseño de última generación.

b) La flexibilidad para adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado marcarán una tendencia hacia la polivalencia del perfil, exigiendo desde una gran capacidad analítica y de resolución junto a su cliente o prescriptor, a un conocimiento de las tecnologías propias de su perfil (control secuencial, regulación de procesos continuos, redes de comunicación y programación, etc.), así como de tecnologías adyacentes (sistemas neumáticos, hidráulicos, accionamientos, mecanismos de transmisión, robótica, manipuladores, etc.), necesarias para el buen desempeño de su función.

c) La mayor competitividad y productividad tenderá a incrementar las funciones logísticas, tanto en la gestión de recursos humanos como materiales y de proveedores, debiendo cumplir con las exigencias de plazos y costes, y corrigiendo y ajustando sus posibles desviaciones.

d) La gestión centralizada de las empresas exigirá que estos técnicos tengan una visión general del proceso, por lo que se requerirán conocimientos de programas de control y gestión de la producción (MES, ERP, etc.).

e) A nivel organizativo, con el fin de mejorar las relaciones interdepartamentales, se deberán adquirir competencias de carácter transversal, como son el trabajo en equipo, la capacidad de liderazgo, el conocimiento de la tecnología de la información y comunicación, visión global, planificación y organización, etc.

f) Las tendencias marcarán un mayor respeto al medio ambiente, por lo que tomará una mayor relevancia la aplicación de futuras normativas en este aspecto y en la eficiencia energética. La fiabilidad y la seguridad deberán hacer que la aplicación de normas de calidad y de prevención de riesgos sea una constante.

g) Las economías tecnológicamente avanzadas se caracterizan por la implantación progresiva de la robótica, tanto en las empresas productoras como en los servicios, y ello conlleva que se transformen o remodelen puestos de trabajo.

h) La desaparición de puestos de trabajo, que pasan a ser desempeñados por robots, va unida a las transformaciones en la organización de las empresas y a una modificación de los lugares de trabajo, en función de la presencia de dichos robots y de los sistemas automáticos de trabajo. El crecimiento del mercado de robots se caracteriza por el desarrollo e implantación de robots industriales y de servicios cada vez más autónomos.

i) El control o la supervisión remota de los procesos de fabricación así como de distribución y almacenamiento necesita de dispositivos cada vez más inteligentes. Dichos sistemas de comunicación en entornos industriales están sometidos a condicionantes que influyen enormemente en su diseño y los diferencian de los sistemas ofimáticos

6. OBJETIVOS.

6.1. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA.

De conformidad con lo establecido en el artículo 3 del decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, los objetivos generales de etapa son:

1. La formación profesional inicial tiene por objeto conseguir que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

- a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.
- d) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- e) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- f) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas profesionales.
- g) Lograr las competencias relacionadas con las áreas prioritarias referidas en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- h) Hacer realidad la formación a lo largo de la vida y utilizar las oportunidades de aprendizaje a través de las distintas vías formativas para mantenerse actualizado en los distintos ámbitos: social, personal, cultural y laboral, conforme a sus expectativas, necesidades e intereses.

2. La formación profesional fomentará la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

Asimismo, contribuirá a eliminar prejuicios y prácticas basadas en la desigualdad y en la atribución de estereotipos sexistas y el rechazo a todo tipo de violencia, específicamente la ejercida contra las mujeres.

6.2. OBJETIVOS DE ÁREA

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan

sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- b) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.
- c) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- d) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- e) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- f) Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- g) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- h) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- i) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

6.3. OBJETIVOS DEL CURSO.

Los objetivos del curso se obtienen de los criterios de evaluación del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas

1. Reconocer dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.
 - a) Se han Identificado aplicaciones industriales con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
 - b) Se han caracterizado las instalaciones de distribución de la alimentación de sistemas automáticos de control eléctrico, neumático e hidráulico.
 - c) Se han reconocido los elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.

- d) Se han relacionado los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad.
- e) Se han seleccionado los elementos en función de la aplicación requerida.
- f) Se han caracterizado los dispositivos según su aplicación.

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

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

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

- a) Se han relacionado los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo.
- b) Se han seleccionado los dispositivos de captación y actuación electromecánicos, neumáticos o hidráulicos según las especificaciones técnicas.
- c) Se han dimensionado los dispositivos de protección eléctrica.
- d) Se han montado circuitos secuenciales eléctricos cableados.
- e) Se han montado circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos.
- f) Se han montado circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial.
- g) Se han desarrollado circuitos de seguridad técnica.
- h) Se han respetado las normas de seguridad.

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

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

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

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

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

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

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

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

7. BLOQUE DE CONTENIDOS.

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Código: 0959.

7.1. CONTENIDOS BÁSICOS.

De conformidad con lo establecido en el ANEXO I del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrials y se fijan sus enseñanzas mínimas, los contenidos básicos del título son los siguientes:

Reconocimiento de dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos:

- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
- Distribución eléctrica.
- 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

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.

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.

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.

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.

Reparación de averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados:

- Diagnóstico y localización de averías.
- Informe de incidencias.
- Reglamentación vigente. REBT y otros.

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

7.3. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

De conformidad con lo establecido en el ANEXO I del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, las orientaciones pedagógicas del título son los siguientes:

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 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 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

8. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS (UUTT y actividades)

8.1. SECUENCIACION Y TEMPORIZACIÓN DE LAS UNIDADES.

En la siguiente tabla se detalla la secuenciación, así como la duración de cada una de las unidades que permiten alcanzar los objetivos del módulo:

<i>Unidades</i>	<i>U.T. HORAS</i>	<i>TOTAL HORAS</i>
UT.1: Elementos y magnitudes en automatismos eléctricos cableados.	15	15
UT.2: Elementos y magnitudes en automatismos neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.	15	30
UT.3: Esquemas y circuitos básicos de automatismos I.	30	60
UT 4: Esquemas y circuitos básicos de	30	90

automatismos II.		
UT.5: Circuitos de automatización avanzados.	35	125
UT.6: Técnicas de diseño de circuitos de automatización cableados.	35	160

8.2. UNIDADES

De acuerdo con el proyecto de FP Dual los resultados de aprendizaje a superar en cada etapa serán los siguientes:

- Formación inicial: RA1, RA2, RA3 y RA7.
- Formación en alternancia en la empresa: RA1, RA2, RA4, RA5, RA6 y RA7.
- Formación en alternancia en el centro docente: RA3, RA4, RA5 y RA7.

Durante la formación en alternancia en la empresa, los alumnos que se acojan al programa de FP Dual conseguirán dichos resultados de Aprendizaje a través de las actividades formativas descritas en el proyecto.

Los alumnos que no se acojan al programa de FP Dual, por su parte, realizarán durante dicho período las mismas tareas o equivalentes, ponderadas de la misma forma con el objetivo de cumplir con los resultados de aprendizaje descritos en la formación en alternancia en la empresa.

<i>Unidades</i>	<i>RA1</i>	<i>RA2</i>	<i>RA3</i>	<i>RA4</i>	<i>RA5</i>	<i>RA6</i>	<i>RA7</i>	<i>Total %</i>	<i>Evaluación</i>
UT.1:	10	35	50	0	0	0	5	100	1 ^a
UT.2:	10	35	50	0	0	0	5	100	
UT.3:	10	35	50	0	0	0	5	100	
UT 4: empresa	10	35	0	15	30	5	5	100	2 ^a
UT.4: centro	0	0	50	15	30	0	5	100	
UT 5: empresa	10	35	0	15	30	5	5	100	
UT.5: centro	0	0	50	15	30	0	5	100	
UT 6:	10	35	50	0	0	0	5	100	3 ^a

Los criterios de evaluación asociados a cada Resultado de Aprendizaje se ponderarán de forma equitativa y son los correspondientes al módulo de Sistemas Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos, presentes en la Orden de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de técnico superior en Automatización y Robótica Industrial en Andalucía.

Los resultados de aprendizaje se conseguirán a través de demostraciones y de la implementación de una

serie de prácticas establecidas en orden creciente de dificultad. Dichas prácticas se estructurarán en los siguientes bloques con el objetivo de lograr la consecución de los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje según la legislación vigente. La elección de la/s práctica/s a realizar de entre las prácticas candidatas de cada bloque dependerá de diversos factores entre los que figuran la disponibilidad de material y la experiencia previa del alumnado con el objetivo de atender a una mayor diversidad. De esta forma, se intentará en la medida de lo posible que el alumnado que ya cuente con una experiencia laboral previa en un sector pueda solventar sus dificultades en las áreas donde presente menos experiencia.

Bloque 1: Circuitos con un actuador y movimiento lineal o angular en sentido único.

Muestra de prácticas candidatas (entre otras):

- Marcha paro con motor monofásico y/o trifásico.
- Cilindro de efecto simple.
- Arranque estrella – triángulo.

Bloque 2: Circuitos con un actuador y movimiento lineal o angular en doble sentido.

Muestra de prácticas candidatas (entre otras):

- Inversor de giro con motor monofásico o trifásico.
- Cilindro de efecto doble.

Bloque 3: Circuitos con más de un actuador. Diseño de sistemas secuenciales cableados.

Muestra de prácticas candidatas (entre otras):

- Arranque inmediato de dos o más motores en cascada.
- Arranque temporizado de dos o más motores en cascada.
- Arranque inmediato de dos o más cilindros en cascada.
- Arranque temporizado de dos o más cilindros en cascada.
- Telerruptor, cilindro en L o similar.

Bloque 4: Circuitos con uno o más actuadores y modificación de la velocidad de actuación en movimiento lineal y/o angular.

Muestra de prácticas candidatas (entre otras):

- Arranque de un motor Dahlander con cambio de velocidad automático y/o manual.
- Arranque e inversión de un motor Dahlander con cambio de velocidad automático y/o manual.
- Variación de velocidad mediante manipulación de válvulas de estrangulamiento.
- Frenado por inyección de CC.
- Frenado por rectificación mediante puente de diodos.

- Arranque de motor mediante variador o arrancador electrónico.

9. METODOLOGÍA.

Partiendo de la base de que una metodología variada es la mejor manera de afrontar un aprendizaje se propone la distribución del tiempo de una sesión de clase de 60 minutos:

Los primeros 5 minutos: **ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS**

La forma en la que empieza la sesión es fundamental para los resultados que obtengamos de la misma. Los primeros minutos de clase deben enfocarse de forma que preparemos las condiciones para el aprendizaje. Es conveniente utilizar estos primeros minutos para:

- Activar la concentración para centrarse de cara a la presentación de contenidos.
- Activar los conocimientos previos con la finalidad de “sacar a flote” lo que el alumnado sabe sobre los contenidos que se van a presentar, con el objeto de allanar el camino hacia el aprendizaje. Esto supone activar conocimientos previos sobre los contenidos que se van a tratar y recordar lo aprendido en las sesiones anteriores.
- Activar al alumnado hacia la tarea, lo que implica hacer explícitos tanto los objetivos que se pretenden alcanzar cómo los contenidos y actividades que se van a trabajar en la presente sesión.

Los siguientes 15 min aproximadamente: **PRESENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Sería conveniente que la presentación no se extendiera más de 20 minutos, ya que está demostrado que la asimilación real de información no se prolonga mucho más allá. Esta presentación de contenidos puede llevarse a cabo a través de diferentes canales, lo que permite respetar los diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico).

Los siguientes 20 min aprox: **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Está demostrado que aquellos contenidos sobre los que se trabaja inmediatamente después de ser presentados, se asimilan de una forma más profunda. Es el momento de presentarle tareas y actividades para que las realice el alumnado, bien de forma individual bien de manera grupal. Si se opta por el trabajo grupal es conveniente recordar a los hermanos Johnson: “Muchos profesores creen que ya están haciendo trabajo cooperativo porque han puesto a los alumnos en grupo; nosotros decimos: vale, ese es un buen comienzo, pero ahora tenéis que estructurar el grupo para convertirlo en un grupo cooperativo”, (Johnson, D. y Johnson, R).

Por último, el resto del tiempo: **CONCLUSIÓN**

Se pretende sintetizar de forma ordenada los contenidos tratados en clase para ofrecer al alumnado la oportunidad de ordenar la información asimilada, de forma que facilita la construcción de esquemas de conocimiento que no sólo aseguran un aprendizaje de mayor calidad, sino que constituirán una base más sólida sobre la que abordar nuevos aprendizajes.

10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

Dentro del marco legal de la ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de Formación Profesional Inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se evaluará cada uno de los siguientes resultados de aprendizaje mediante las evidencias descritas en las siguientes tablas. Las evidencias elegidas se cree que son las más adecuadas para el curso tan numeroso con el que contamos.

RA: 1. Reconoce dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas. Peso 10%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
a) Se han identificado aplicaciones industriales con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. b) Se han caracterizado las instalaciones de distribución de la alimentación de sistemas automáticos de control eléctrico, neumático e hidráulico. c) Se han reconocido los elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. d) Se han relacionado los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad. e) Se han seleccionado los elementos en función de la aplicación requerida. f) Se han caracterizado los dispositivos según su aplicación.		Pruebas teóricas escritas y/ o orales. Pruebas prácticas en pc. Prácticas de montaje. Examen tipo test o similar.

RA: 2. Dibuja croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos, solucionando aplicaciones de automatización y seleccionando los elementos que los componen. Peso: 35%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización. b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas. c) Se han dibujado los sistemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control. d) Se han identificado los tipos de circuitos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado, neumático e hidráulico. e) Se ha desarrollado la secuencia de funcionamiento del sistema secuencial eléctrico	Interpreta y replantea el problema. Encuentra la solución más adecuada. Genera croquis y esquemas utilizando la simbología normalizada.	Pruebas teóricas escritas y/ o orales. Pruebas prácticas en pc. Examen tipo test o similar. Prácticas de montaje.

<p>cableado, neumático e hidráulico. f) Se han utilizado métodos sistemáticos para solucionar casos de aplicaciones de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. g) Se han dibujado croquis y esquemas de circuitos de control secuencial eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.</p>		
---	--	--

RA3: Monta circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento. Peso: 50%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
<p>a) Se han relacionado los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo. b) Se han seleccionado los dispositivos de captación y actuación electromecánicos, neumáticos o hidráulicos según las especificaciones técnicas. c) Se han dimensionado los dispositivos de protección eléctrica. d) Se han montado circuitos secuenciales eléctricos cableados. e) Se han montado circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos. f) Se han montado circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial. g) Se han desarrollado circuitos de seguridad técnica. h) Se han respetado las normas de seguridad.</p>	<p>Selecciona los materiales adecuados, replantea y monta circuitos</p>	<p>Pruebas teóricas escritas y/ o orales. Pruebas prácticas en pc. Examen tipo test o similar. Prácticas de montaje.</p>

RA: 4. Integra circuitos secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, seleccionando los elementos requeridos y dando solución a aplicaciones de automatización heterogéneas. Peso: 15%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
<p>a) Se han interpretado los esquemas que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. b) Se han identificado las aplicaciones de automatización que requieran la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. c) Se han seleccionado los dispositivos por su</p>	<p>Encuentra soluciones a problemas concretos mixtos, seleccionando materiales y genera esquemas</p>	<p>Pruebas teóricas escritas y/ o orales. Pruebas prácticas en pc. Examen tipo test o similar.</p>

<p>funcionalidad para la integración de los diferentes tipos de circuitos. d) Se han montado circuitos secuenciales, integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. e) Se han respetado las normas de seguridad para la integración de diferentes tecnologías.</p>		<p>Prácticas de montaje.</p>
--	--	------------------------------

RA: 5. Verifica el funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, ajustando los dispositivos y aplicando las normas de seguridad. Peso: 30%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
<p>a) Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos. b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección. c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación. d) Se ha verificado la secuencia de control. e) Se han ajustado los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos y los sistemas de alimentación de fluidos. f) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas. g) Se han medido los parámetros característicos de la instalación. h) Se han respetado las normas de seguridad.</p>	<p>Sigue el protocolo de puesta en marcha para sistemas de automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos</p>	<p>Pruebas teóricas escritas y/ o orales. Pruebas prácticas en pc. Examen tipo test o similar. Prácticas de montaje.</p>

RA: 6. Repara averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida. Peso: 5%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
<p>a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería. b) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación. c) Se han diagnosticado las causas de la avería. d) Se ha localizado la avería. e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema. f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema. g) Se han respetado las normas de seguridad.</p>	<p>Repara averías detectadas, seleccionando materiales adecuados y genera documentación adecuada al respecto</p>	<p>Pruebas teóricas escritas. Pruebas prácticas escritas. Pruebas prácticas en pc. Prácticas de montaje. Examen tipo test o similar.</p>

RA: 7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos. Peso: 5%		
Criterio de evaluación	Estándar evaluable	Evidencia
a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras. d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva. f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.	Conoce y aplica la normativa sobre PRL y protección ambiental	Pruebas teóricas escritas. Pruebas prácticas escritas. Pruebas prácticas en pc. Prácticas de montaje. Examen tipo test o similar.

La calificación del Módulo se expresará mediante nota numérica, que siguiendo la Orden de 29 de Septiembre de 2010, sobre evaluación en los Ciclos Formativos de Formación Profesional Específica, se expresará entre el uno y el diez sin decimales, considerándose positivas las iguales o superiores a cinco.

Para valorar el proceso de aprendizaje del alumnado se realizarán 3 sesiones de evaluación, a lo largo del curso, además de la evaluación inicial y la evaluación final.

10.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Para las Evaluaciones 1ª, 2ª, 3ª y final:

- Pruebas teóricas: Cuestiones que implican un razonamiento por parte del alumno sobre los

- contenidos conceptuales y procedimentales. Pueden ser exámenes tipo test o de desarrollo.
- Pruebas prácticas: Esquemas, resolución de problemas, montajes, ajustes, cálculos. Se realizan en el taller y/o en la empresa utilizando los dispositivos y herramientas que fuesen necesarios y/o escritas, usando cuando sea necesario un pc con software específico. Hojas de evaluación de prácticas. Memoria de prácticas. Rúbrica de la memoria de prácticas.
 - Encuestas anónimas donde el alumnado, al final de cada trimestre, se autoevalúa y evalúa la labor del profesor, la programación y los recursos empleados.

10.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

El alumno obtendrá una calificación numérica de 1 a 10 sin decimales por cada evaluación. Dicha calificación será la media ponderada de cada una de las pruebas teóricas y prácticas propuestas en la evaluación. Dichas pruebas contarán con una rúbrica donde se comprobarán los conocimientos a través de una serie de cuestiones basadas en los criterios de evaluación asociados a cada RA.

Las pruebas presentadas fuera de plazo serán valoradas con una puntuación máxima de 5, con el objetivo de que todo el alumnado cuente con las mismas condiciones de partida, debido a que se habrá iniciado el proceso de corrección.

Una unidad se considera con evaluación positiva si la media de las pruebas correspondientes a dicha unidad es igual o superior a 5.

En caso de no superar una evaluación se aplicará el principio de evaluación continua cuando proceda, conforme a la normativa vigente.

10.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE EVALUACIÓN FINAL

Si tras realizar la 3ª evaluación hubiera alumnos que NO consiguieran un resultado positivo, éstos tendrán la obligación de continuar con las actividades lectivas en el periodo de recuperación del mes de junio. Estos alumnos serán evaluados de nuevo en la evaluación final usando los mismos criterios e instrumentos que se han descrito para las evaluaciones parciales.

Si tras realizar la 3ª evaluación hubiera alumnos que habiendo conseguido un resultado positivo deseen subir nota, realizarán sólo aquellas pruebas en las que deseen subir nota. Estos alumnos serán evaluados de nuevo en la evaluación final usando los mismos criterios e instrumentos que se han descrito para las evaluaciones parciales.

Como resultado de la evaluación final, el alumnado obtendrá una nota numérica comprendida entre 1 y 10, sin decimales, aplicando el mismo criterio que para la 1ª, 2ª y 3ª evaluación.

Se considera resultado positivo si la nota numérica obtenida en la evaluación final es mayor o igual a 5. En caso contrario se considerará el módulo no superado.

10.4.- PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA.

Los alumnos a los que resulte imposible aplicar la evaluación continua por haber sobrepasado el número de faltas de asistencia establecido para tal fin, realizarán una prueba extraordinaria compuesta por varias fases (ejercicios teóricos, prácticos, entrega de trabajos,...), con carácter eliminatorio (no aprobar alguna de las fases implicaría no superar el módulo) donde el alumno deberá demostrar el dominio de los contenidos mínimos y el grado de consecución de las **COMPETENCIAS PROFESIONALES**.

11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

11.1. ESPACIOS FORMATIVOS Y EQUIPAMIENTO.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV. De la orden de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Automatización y Robótica Industrial el espacio formativo de Taller de instalaciones electrotécnicas con el siguiente equipamiento:

Aula técnica: PCs conectados en red. Pizarra digital interactiva. Trazador de planos A1 (Plotter). Aula técnica Software de mediciones, presupuestos y control de obras. Software de cálculo eléctrico específico para redes de distribución.. Software de diseño electrotécnico. Software de gestión ofimática.

Taller de instalaciones electrotécnicas: Equipos para montaje de sistemas cableados y paneles de neumática.

11.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Bibliografía de aula

Apuntes diversos sobre automatización eléctrica, neumática e hidráulica.

Recursos Web

Actualmente la web ofrece un amplísimo abanico lleno de posibilidades dónde poder consultar cualquier tipo de información relacionada con el modulo, como por ejemplo:

- Diversas webs de consulta de automatismos, neumática e hidráulica.
- Diversas webs de consulta de productos de distintos fabricantes.
- Diversos canales de youtube relacionados con la materia.

Materiales

- Equipo informático multimedia conectado a cañón proyector.
- Equipos informáticos para el alumnado.
- Materiales y equipos diversos y necesarios para realizar las practicas propuestas.

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se realizarán, a ser posible, salidas y visitas, coordinadas con el Departamento de Electricidad a algunos de los siguientes lugares o eventos:

- o Programas educativos municipales del Ayuntamiento de Málaga
- o Departamento eléctrico del Ayuntamiento de Málaga.
- o ADIF - Renfe Málaga.
- o Centro de coordinación y reparación del Metro de Málaga.
- o Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), y alguna empresa del sector eléctrico.
- o Centro de generación de energía eólica (Ardales).
- o MalakaBot
- o Cervezas Victoria
- o Aeropuerto de Málaga
- o Central Eléctrica del Chorro
- o Central Eléctrica de Iznajar.
- o CESEE
- o Parque de las Ciencias. Exposición de historia de la Robótica. Aula permanente de riesgos laborales
- o Visita a la feria de Material Eléctrico (MATELEC) en Madrid
- o Visitas a empresas colaboradoras de FCT y Dual

- o Visita a la empresa Cosentino

- o Charlas de la Policía Nacional sobre los temas: acoso escolar, riesgos en internet, drogas y alcohol, igualdad y violencia de género, bandas juveniles y delitos de odio.

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

El alumnado que presenta necesidades educativas especiales, es aquel que requiera, por un período de su escolarización a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos de conducta.

Mediante la atención a la diversidad se pretende conseguir una organización escolar que garantice la consecución de los objetivos planteados para todos los alumnos, atendiendo a sus características específicas. Asegurando al máximo el desarrollo personal de los mismos.

En el punto 2 del artículo 71 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establece que: *“Corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, TDAH, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.”*

Así mismo en el punto 2 del Artículo 3: Objetivos, del DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, se establece: *“La formación profesional fomentará la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas. Asimismo, contribuirá a eliminar prejuicios y prácticas basadas en la desigualdad y en la atribución de estereotipos sexistas y el rechazo a todo tipo de violencia, específicamente la ejercida contra las mujeres”.*

Como ya se ha tratado en puntos anteriores, se intentará proponer la práctica más adecuada dentro de las prácticas candidatas de cada bloque con el objetivo de solventar las posibles dificultades conceptuales que los alumnos pudiesen presentar tras conocer su experiencia previa tanto académica como laboral.

13.1. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO CON RELACIÓN A LA DIVERSIDAD.

En líneas generales, por el nivel de las enseñanzas y la obligatoriedad de haber superado otros niveles previos a la incorporación al grado superior, los problemas específicos de necesidades de apoyo educativo que se dan en otras enseñanzas básicas tienen menor repercusión en estos cursos. Los alumnos y alumnas con graves dificultades de aprendizaje, así como los alumnos que presentan trastornos graves de conducta han adquirido, por lo general, durante sus etapas formativas previas, técnicas y hábitos conductuales y procedimentales que minimizan por sí mismos la repercusión sobre sus estudios.

Los alumnos o alumnas que presenten alguna discapacidad física o sensorial requerirán que se adapten las prácticas y el entorno de trabajo a su discapacidad, de forma ergonómica.

De forma general, la atención a la diversidad en estos niveles vendrá determinada mayormente por la heterogeneidad del grupo en cuanto a su trayectoria académica y profesional y a la diversidad de modos de acceso (desde bachillerato, desde pruebas de acceso, desde ciclos formativos de grado medio de la misma familia profesional u otras, desde el mundo laboral, alumnado con formación universitaria...) que permite una amplia diversidad de conocimientos previos. Así, de forma general, los grupos de los ciclos de grado superior son bastantes heterogéneos en cuanto:

- Presenta necesidades educativas especiales.
- Tiene dificultades de aprendizaje.
- Posee altas capacidades intelectuales.
- Una incorporación tardía al sistema educativo.
- Tener condicionantes personales o de historia escolar.
- Inmigrantes, con dificultades de expresión oral y escrita.
- Personas que provienen de Programas de Cualificación Profesional Inicial.

13.2. ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Las estrategias de atención a la diversidad pretenden la consecución de los objetivos del módulo por parte de todos los alumnos, individualizando, dentro de lo posible, el proceso de enseñanza aprendizaje y, así mismo, fomentar al máximo el desarrollo de las capacidades individuales de los alumnos.

En líneas generales, la diversidad se tratará:

- Utilizando metodologías diversas: Procurando adaptar y presentar los contenidos y actividades en función de los distintos grados de conocimiento y de autonomía detectados en los alumnos.
- Proponiendo actividades diferentes: Se preverán actividades variadas con distintos niveles de complejidad que permitan una correcta aplicación de los contenidos aprendidos, así como actividades de refuerzo, consolidación y ampliación.

13.3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL AULA.

Las líneas de actuación serán las siguientes:

- Para detectar los problemas particulares y la situación individual de los alumnos, se propiciará la interacción entre profesor y alumno, potenciando el diálogo y generando un clima distendido en el aula, que proporcione a los alumnos la seguridad y confianza necesarias para que la comunicación sea fluida. Así mismo se debe ser sensible a las propuestas del alumnado, a sus dudas, opiniones y necesidades.
- Para los alumnos con necesidades educativas especiales (discapacidad física o sensorial) o con determinados problemas de aprendizaje se utilizarán estrategias de integración, implicándolos en las mismas tareas que el resto del grupo, pero con distinto nivel de apoyo y exigencia. Así mismo, se introducirán pautas de ayuda mutua y cooperación entre los alumnos compañeros y se fomentará el trabajo en equipo.
- Para los alumnos y alumnas más aventajados se dispondrán de actividades de profundización o ampliación que permita a estos alumnos ampliar los conceptos.

13.4. ADAPTACIONES EN LA PLANIFICACIÓN.

Según los resultados obtenidos en la prueba de evaluación inicial, desde las unidades iniciales, se debe realizar una introducción de repaso de conceptos desde la base, no dando nada por conocido o aprendido previamente. Así mismo, se aplicarán las siguientes medidas de apoyo ordinario:

- Se diseñarán las actividades y las prácticas con un grado creciente de dificultad, terminando en un proyecto final, que englobe los conocimientos adquiridos.
- Ayudas puntuales del alumnado. Guiando en mayor o menor medida el proceso de búsqueda de soluciones.
- Modificación de las actividades, ya sea para facilitarlas o dificultarlas.
- Actividades individuales de recuperación o ampliación.
- Actividades de adiestramiento manual en el trabajo.
- Se potenciará el trabajo en grupo y colaborativo.
- Modificación de la composición de grupos de trabajo para conseguir la ayuda de los compañeros.
- Individualizar las actividades mediante la elección, por parte del alumnado, de entre un conjunto de actividades parecidas respecto a las intenciones educativas.
- Para los alumnos con determinados problemas de aprendizaje se utilizarán estrategias de integración, implicándolos en las mismas tareas que el resto del grupo, pero con distinto nivel de apoyo y exigencia.
- Fichas de ayuda en unos casos o búsqueda de soluciones más complejas en otros casos, para el trabajo de los alumnos.
- Para los alumnos más aventajados se dispondrán de actividades de profundización o ampliación que les permita ampliar los conceptos.
- Medidas específicas:

14. TEMAS TRANSVERSALES.

- Educación e igualdad: Sin diferencia entre sexo o raza. Se potenciarán actitudes que muestren igualdad en la asignación y realización de tareas.
- Educación en salud: Se inculcarán normas de seguridad y salud laboral, así como el orden, limpieza y respeto a los demás en el puesto de trabajo.
- Educación ambiental: Reciclaje de material en todo lo posible, así como el estudio de impacto ambiental de instalaciones relacionadas con la electricidad.
- Fomento de la lectura. El dominio y progreso de la competencia lingüística en sus cuatro aspectos fundamentales, escuchar, hablar, leer y escribir, habrá de comprobarse a través del uso que el alumnado hace en situaciones comunicativas diversas. Pueden servir de modelo los siguientes ejemplos de situaciones, actividades y tareas:
 - Lectura de fichas técnicas de uso e instalación de elementos eléctricos.
 - Lectura de Catálogos de características técnicas de fabricantes.
 - Redacción de proyectos.
 - Exposiciones orales de los proyectos escolares.
 - Dictado de los enunciados de las actividades.

- Trabajar el vocabulario específico del módulo.

15. BIBLIOGRAFÍA.

- **Binaburo Iturbide, J. A.** (2007). Como elaborar unidades didácticas en enseñanza secundaria. Autor y Editor.
- **Binaburo Iturbide, J. A.** (2007). Como elaborar una programación de aula en enseñanza secundaria. Autor y Editor.
- **Canto Ortiz, J. M.** (2000). Dinámica de grupos: aspectos teóricos, ámbitos de intervención y fundamentos teóricos. Aljibe. Málaga.
- **Mesa, R.** (2005). Atención a la diversidad en el ámbito educativo. Granada, Ed. Adhara.