

PROGRAMACIÓN DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO:
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2021-2022

MÓDULO	DEPARTAMENTO	CURSO
Automatismos Industriales (0232)	Electricidad y Electrónica	1º IEA

• **PROFESORADO QUE IMPARTE DOCENCIA**

PROFESOR	ESPECIALIDAD/ DEPARTAMENTO	GRUPO
Antonio Fernández Jiménez Gregorio Morales Santiago	Instalaciones Electrotécnicas Dpto. Electricidad y Electrónica	1º IEA

ÍNDICE

1. NORMATIVA DE REFERENCIA:	3
2. UBICACIÓN DEL MÓDULO DENTRO DEL CICLO FORMATIVO	4
3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN:	5
4. OBJETIVOS:	6
5. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.	7
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN:	10
7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE:	14
8. METODOLOGÍA APLICABLE:	23
9. EVALUACIÓN:	26
10. MATERIALES / RECURSOS DIDÁCTICOS:	30
11. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:	31
12. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS:	32

13.	PROCEDIMIENTOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA:	32
14.	DESGLOSE DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	32
	UNIDAD 1: Envoltentes y cuadros eléctricos	33
	UNIDAD 2: Mecanizado de cuadros eléctricos	35
	UNIDAD 3: Protección de las instalaciones	37
	UNIDAD 4: Motores eléctricos	39
	Descripción y justificación	39
	UNIDAD 5: Automatismos industriales cableados.....	41
	UNIDAD 6: Esquemas y circuitos básicos	43
	UNIDAD 7: Arranque y variación de velocidad en motores	46
	UNIDAD 8: Representación avanzada de esquemas	49
	UNIDAD 9: El autómeta programable.....	51
	UNIDAD 10: Programación de autómetas	53
	UNIDAD 11: Dispositivos de seguridad.....	55
	UNIDAD 12: Neumática y electroneumática	57

● **NORMATIVA DE REFERENCIA:**

Para la realización de esta programación, se ha tenido en cuenta especialmente la legislación que se relaciona a continuación.

Legislación nacional:

[Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo](#), de Educación (LOE).

[Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre](#), para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

[Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio](#), de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

[Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio](#), por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

[Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero](#), por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

[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.

Legislación autonómica:

[Ley 17/2007, de 10 de diciembre](#), de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional» del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

[Decreto 327/2010, de 13 de julio](#), por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

[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.

[Orden de 7 de julio de 2009](#), por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

[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.

Legislación provincial:

[Resolución de 24 de mayo de 2018](#) de la Delegación Territorial de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía en Málaga por la que se dictan las normas que han de regir el calendario escolar para el curso escolar 2018/2019 en todos los centros docentes públicos y privados a excepción de los universitarios.

[Instrucción 10/2020, de 15 de junio](#), de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa relativa a las medidas educativas a adoptar en el inicio del curso 2020/2021 en los centros docentes andaluces que imparten enseñanzas de régimen general.

[Instrucción de 15 de junio de 2020](#), de la Dirección General de Formación Profesional, relativa a las medidas educativas que adoptar en el inicio del curso 2020/2021 para las enseñanzas de Formación Profesional.

Además del proyecto educativo del centro y su reglamento de organización y funcionamiento.

• **UBICACIÓN DEL MÓDULO DENTRO DEL CICLO FORMATIVO**

El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Referente europeo: CINE-3

Se comenzó a implantar en Andalucía en el curso 2009/2010, sustituyendo al título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas (LOGSE).

La competencia general del título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

En la siguiente tabla se muestran los módulos que conforman el currículo del ciclo formativo, indicando el curso y número de horas lectivas para cada uno de ellos. El módulo objeto de esta programación se imparte durante el primer curso.

Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (Orden de 7 de julio de 2009)			
Primer Curso		Segundo Curso	
0232. Automatismos industriales	288 h	0236. Instalaciones de distribución	126 h
0233. Electrónica	96 h	0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	105 h
0234. Electrotecnia	192 h	0238. Instalaciones domóticas	105 h
0235. Instalaciones eléctricas interiores	288 h	0239. Instalaciones solares fotovoltaicas	42 h
0241. Formación y orientación laboral	96 h	0242. Empresa e iniciativa emprendedora	84 h
		Horas de libre configuración	63 h
		0243. Formación en centros de trabajo	410 h
Total: 2000 horas			

● CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN:

El municipio de Antequera cuenta con una población de 41.318 habitantes (INE 1/1/2020) Aproximadamente un 6% de la población es de origen extranjero. Además del núcleo de población principal, está formado por nueve núcleos de población distribuidos por su término municipal.

La oferta educativa del municipio la constituyen 12 colegios, 5 institutos de Educación Secundaria Obligatoria, un Centro de Educación Permanente y una Escuela Oficial de Idiomas.

En cuanto al tejido empresarial, existen varias empresas dedicadas a la instalación y mantenimiento que colaboran habitualmente con el centro durante la realización del módulo de Formación en Centros de Trabajo.

El centro, además de los estudios de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, oferta el Curso de Acceso a Grado Medio, el ciclo de Formación Profesional Básica en Electricidad y Electrónica, los ciclos formativos de grado medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería, Técnico en

Instalaciones de Producción de Calor. En cuanto a grado superior, se oferta el título de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico.

Debido a la oferta anterior, el centro recoge no solamente al alumnado de Antequera, sino al de parte de su comarca y comarcas limítrofes.

En cuanto al grupo, tras la finalización del proceso de matriculación ordinario de septiembre, está formado por 20 alumnos, 4 de los cuales han superado el módulo profesional de Automatismos Industriales en cursos anteriores. De los 16 alumnos que cursan el módulo de Automatismos Industriales, 6 de ellos lo están repitiendo al no haberlo superado en convocatorias anteriores.

Durante este curso académico todos los alumnos matriculados son hombres. Solo 5 alumnos son de Antequera, siendo los demás de los pueblos de la comarca.

Una vez finalizados sus estudios, el alumnado, además de la incorporación al mercado laboral por cuenta propia o ajena, puede elegir seguir estudiando:

- Cursos de especialización profesional.
- Otro ciclo de Formación Profesional, tanto de grado medido como de grado superior, con la posibilidad de establecer convalidaciones de módulos profesionales de acuerdo con la normativa vigente.
- El Bachillerato en cualquiera de sus modalidades.
- Preparación de las Pruebas de Evaluación de Bachillerato (únicamente las asignaturas troncales).

• **OBJETIVOS:**

Los objetivos generales son aquellos enunciados que describen el conjunto de capacidades globales que el alumnado deberá haber adquirido y desarrollado a la finalización del ciclo formativo.

La formación del módulo de “Automatismos Industriales” contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.

- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

- **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.**

De acuerdo con la estructura propuesta por el Real Decreto 1147/2011, los elementos de todo perfil profesional son la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia cuando se refieran al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, establece en su artículo 4 la competencia general del título como *“montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión,*

máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente”.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia

El artículo 6 del RD 177/2008 establece la siguiente relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

1. Cualificaciones profesionales completas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0820_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
- UC0821_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
- UC0822_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
- UC0823_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
- UC0824_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
- UC0825_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.

b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios ELE043_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0120_2 Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).
- UC0121_2 Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

2. Cualificaciones profesionales incompletas:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261_2 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto).

- UC0836_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.
- UC0837_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

El módulo de Automatismos Industriales, conjuntamente con el de Instalaciones Domóticas impartido en el segundo curso del mismo título, contribuyen a la acreditación de la unidad de competencia **UC0822_2**: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

• CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN:

De acuerdo con la Orden de 7 de julio de 2009, los contenidos del módulo profesional de Automatismos Industriales se agrupan en diez bloques de contenidos, tantos como resultados de aprendizaje, y son los relacionados a continuación:

Interpretación de documentación técnica:

- Memoria técnica.
- Certificado de la instalación.
- Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
- Secuencia de operaciones y control de tiempo.
- Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones.

- Normativa y reglamentación.

Dibujo Técnico aplicado:

- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Croquización. Normas de empleo.
- Escalas.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.
- Normativa y reglamentación.

Mecanización de cuadros y canalizaciones:

- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
 - Tipos y características de chapas empleadas en cuadros.
 - Tipos y características canalizaciones.
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
 - Equipos, herramientas y elementos de fijación.
 - Herramientas e instrumentos de trazado, medición y comparación.
 - Equipos y herramientas de corte y mecanizado.
 - Herramientas de roscado interior y exterior.
 - Equipos y herramientas de taladrado y vaciado.
 - Equipos y herramientas para corte, curvado y roscado de tubos.
- Normativa y reglamentación.

Instalaciones básicas de automatismos Industriales:

- Características de las instalaciones de automatismo.
- Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
- Actuadores. Relés, pulsadores y detectores, entre otros.
- Tipos de circuitos.
 - Circuito de fuerza o potencia. Características.
 - Circuito de mando o maniobra. Características.
- Estrategias de configuración.

Instalaciones de automatismos Industriales aplicados a pequeños motores:

- Control de potencia. Arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

- Aplicaciones. Puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, entre otros.

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:

- Montaje de las instalaciones de automatismos.
 - Circuitos de fuerza y protección.
 - Circuitos de control, mando y señalización.
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
- Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexiones.
- Medios y equipos.
- Programación de los elementos de control.
 - Normativa y reglamentación.

Averías características de instalaciones de automatismos:

- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
- Análisis de síntomas. Sistemas empleados.
- Identificación de las causas que producen las averías.
- Dispositivos empleados en procesos de localización de averías.

Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
 - Mantenimiento correctivo.
 - Mantenimiento preventivo.
- Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones de automatismos.
- Reparación de averías. Equipos utilizados.
- Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

Automatización con autómatas programables:

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Montaje, conexión y regulación de periféricos.
- Programación básica de autómatas.
- Lenguajes y procedimientos.
- Aplicaciones industriales.

- Mantenimiento aplicado.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en automatismos industriales:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

El módulo de Automatismos Industriales tiene una duración mínima de 288 horas para desarrollar los contenidos básicos. Esta carga horaria se distribuirá a razón de 9 horas semanales.

La impartición de dichas horas será la siguiente: 8 horas semanales, las impartirá el profesor Antonio Fernández dedicadas tanto a la exposición y explicación de las unidades didácticas y a la supervisión y corrección de las actividades y trabajos prácticos. La hora restante será impartida por el profesor Gregorio Morales , siendo dedicada tanto para la explicación y aplicación del programa informático de dibujo asistido, el cual será utilizado para la confección de los esquemas eléctricos de cada práctica, como para clases de apoyo y/o ampliación del alumnado que lo necesite.

Estos contenidos se secuenciarán en doce unidades didácticas o de trabajo, distribuidas a lo largo de las tres evaluaciones parciales de las que consta el curso escolar:

	Horas	Evaluación
• Envoltentes y cuadros eléctricos	15	1ª
• Mecanizado de cuadros eléctricos	18	1ª
• Protección de las instalaciones	15	1ª
• Motores eléctricos	15	1ª
• Automatismos industriales cableados	20	1ª
• Esquemas y circuitos básicos	27	1ª
• Arranque y variación de velocidad en motores	27	2ª
• Representación avanzada de esquemas	24	2ª
• El autómatas programable	39	2ª
• Programación de autómatas	45	3ª

<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de seguridad 	15	3 ^a
<ul style="list-style-type: none"> • Neumática y electropneumática 	12	3 ^a

Estas unidades didácticas se desarrollarán más adelante en esta programación.

• RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS

Los resultados de aprendizaje asociados a este módulo profesional son los siguientes:

Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación	Contenidos
<p>1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.</p> <p>b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.</p> <p>c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).</p> <p>d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.</p> <p>e) Se ha realizado un plan de montaje.</p> <p>f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.</p> <p>g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.</p>	<p>Interpretación de documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memoria técnica. - Certificado de la instalación. - Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento. - Secuencia de operaciones y control de tiempo. - Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones. - Normativa y reglamentación.
<p>2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han representado a mano alzada vistas y</p>	<p>Dibujo Técnico aplicado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.

<p>cortes.</p> <p>b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes,</p> <p>c) Se han reflejado las cotas.</p> <p>d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.</p> <p>e) Se ha utilizado la simbología normalizada.</p> <p>f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.</p> <p>g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.</p> <p>h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.</p> <p>i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Croquización. Normas de empleo. - Escalas. - Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos. - Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología. - Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos. - Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico. - Normativa y reglamentación.
<p>3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se ha determinado el plan de mecanizado.</p> <p>b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.</p> <p>c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.</p> <p>d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.</p> <p>e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.</p> <p>f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.</p> <p>g) Se han resuelto las contingencias surgidas.</p>	<p>Mecanización de cuadros y canalizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Tipos y características de chapas empleadas en cuadros. • Tipos y características canalizaciones. - Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado. <ul style="list-style-type: none"> • Equipos, herramientas y elementos de fijación. • Herramientas e instrumentos de trazado, medición y comparación. • Equipos y herramientas de corte y mecanizado. • Herramientas de roscado interior y exterior. • Equipos y herramientas de taladrado y

<p>h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.</p> <p>i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.</p> <p>j) Se han respetado los criterios de calidad.</p>	<p>vaciado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos y herramientas para corte, curvado y roscado de tubos. <p>- Normativa y reglamentación.</p>
<p>4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.</p> <p>b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.</p> <p>c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.</p> <p>d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.</p> <p>e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.</p> <p>f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.</p> <p>g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.</p> <p>h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.</p> <p>i) Se han respetado los criterios de calidad.</p>	<p>Instalaciones básicas de automatismos Industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de las instalaciones de automatismo. - Tipos de sensores. Características y aplicaciones. - Actuadores. Relés, pulsadores y detectores, entre otros. - Tipos de circuitos. <ul style="list-style-type: none"> •Circuito de fuerza o potencia. Características. •Circuito de mando o maniobra. Características. - Estrategias de configuración.
<p>5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando</p>	<p>Instalaciones de automatismos Industriales aplicados a pequeños motores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de potencia. Arranque y maniobras de

<p>su funcionamiento.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.</p> <p>b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.</p> <p>c) Se han montado circuitos de mando y potencia.</p> <p>d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.</p> <p>e) Se han realizado maniobras con motores.</p> <p>f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.</p> <p>g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.</p>	<p>motores (monofásicos y trifásicos).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas. - Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos. - Aplicaciones. Puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, entre otros.
<p>6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.</p> <p>b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.</p> <p>c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.</p> <p>d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.</p> <p>e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.</p> <p>f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.</p> <p>g) Se han conexionado los equipos y</p>	<p>Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de las instalaciones de automatismos. <ul style="list-style-type: none"> •Circuitos de fuerza y protección. •Circuitos de control, mando y señalización. - Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones. - Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros. - Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionados. - Medios y equipos. - Programación de los elementos de control. <ul style="list-style-type: none"> •Normativa y reglamentación.

<p>elementos de la instalación.</p> <p>h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.</p> <p>i) Se han establecido criterios de calidad.</p> <p>j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.</p>	
<p>7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se ha elaborado un plan de intervención.</p> <p>b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.</p> <p>c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.</p> <p>d) Se ha identificado la causa de la avería.</p> <p>e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación elementos, equipos y herramientas.</p> <p>f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.</p> <p>g) Se han aplicado las normas de calidad.</p>	<p>Averías características de instalaciones de automatismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipología de averías características en instalaciones de automatismos. - Análisis de síntomas. Sistemas empleados. - Identificación de las causas que producen las averías. - Dispositivos empleados en procesos de localización de averías.
<p>8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.</p> <p>b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.</p> <p>c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.</p> <p>d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo</p>	<p>Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento correctivo. • Mantenimiento preventivo. - Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones de automatismos. - Reparación de averías. Equipos utilizados. - Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

<p>elemento instalado.</p> <p>e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.</p> <p>f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.</p> <p>g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.</p> <p>h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.</p> <p>i) Se han aplicado las normas de calidad.</p>	
<p>9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.</p> <p>b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.</p> <p>c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.</p> <p>d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.</p> <p>e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.</p> <p>f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.</p> <p>g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.</p> <p>h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.</p> <p>i) Se han aplicado las normas de calidad en</p>	<p>Automatización con autómatas programables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura y características de los autómatas programables. - Entradas y salidas digitales y analógicas. - Montaje y conexión de autómatas programables. - Montaje, conexión y regulación de periféricos. - Programación básica de autómatas. - Lenguajes y procedimientos. - Aplicaciones industriales. - Mantenimiento aplicado.

<p>las intervenciones.</p>	
<p>10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de automatismos industriales.</p> <p><u>Criterios de evaluación:</u></p> <p>a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</p> <p>b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.</p> <p>c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</p> <p>d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, materiales, entre otros.) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros.) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.</p> <p>e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.</p> <p>f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.</p>	<p>Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en automatismos industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos. - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales. - Equipos de protección individual. - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

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.	

Los resultados de aprendizaje contribuyen a la consecución de los objetivos generales del título y, por tanto, están relacionados entre sí, tal y como muestra la siguiente tabla, de manera no excluyente:

Resultado de aprendizaje	Objetivos generales
1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.	a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento. c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización	b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.	f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación. g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus	d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el

<p>elementos y elaborando esquemas.</p>	<p>presupuesto del montaje o mantenimiento.</p> <p>e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.</p>
<p>5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.</p>	<p>d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.</p> <p>e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.</p> <p>j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.</p>
<p>6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p>	<p>h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.</p> <p>i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.</p> <p>j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.</p>
<p>7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.</p>	<p>l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.</p>
<p>8. Repara averías y disfunciones en la</p>	<p>m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados</p>

<p>instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.</p>	<p>desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.</p> <p>n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.</p>
<p>9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p>	<p>ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.</p>
<p>10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de automatismos industriales.</p>	<p>q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.</p>

● **METODOLOGÍA APLICABLE:**

Entendemos la metodología como el conjunto de criterios y decisiones que organizan, de forma global, la acción didáctica en el aula (papel que juegan los alumnos y profesores, uso de medios y recursos, organización de tiempos y espacios...), cuyo objetivo general será facilitar el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La metodología didáctica en Formación Profesional, tal y como recoge la normativa vigente, *“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.”* (RD 1147/2011)

Esta programación está orientada a promover en los alumnos la participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de forma que mediante una **metodología activa** se desarrolle su capacidad de autonomía y responsabilidad personales, las cuales tienen una gran importancia en el mundo profesional.

Para conseguir este fin, se evitará la presentación de soluciones únicas y exclusivas a los problemas o situaciones planteadas, sino que se fomentará el descubrimiento propio por parte del alumno. Por el contrario, se implicará a los alumnos en la propuesta de actividades para trabajar los distintos contenidos, que serán desarrollados, siempre que sea posible, desde lo concreto a lo abstracto. De esta forma se contribuye a que, cuando se integren profesionalmente, sepan intervenir activamente en procesos de decisión compartida de forma creativa y positiva, desarrollando un espíritu crítico constructivo y aportando soluciones alternativas.

Al tener el alumnado una participación importante en la construcción de su propio aprendizaje, el profesor actuará como guía y mediador para facilitar la construcción de capacidades nuevas sobre la base de las ya adquiridas. Además, intentará contribuir a que el alumnado descubra su capacidad potencial en relación con las ocupaciones implicadas en el perfil profesional del título.

Bajo esta visión, la impartición del módulo se realizará, de forma general, de la siguiente forma:

- En la explicación de cada unidad de trabajo se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del profesor, utilizando la mayor parte del tiempo soportes visuales (presentaciones, fotografías, gráficos, esquemas, libro proyectable.).
- Posteriormente se realizarán unos ejercicios sobre aplicaciones prácticas propuestos por el profesor, que serán resueltos y corregidos en grupo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados.
- El profesor resolverá las dudas que planteen los alumnos sobre los contenidos de la unidad de trabajo, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos y tratará de detectar los puntos que necesitan un mayor refuerzo o aclaración.
- El profesor propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los anteriores, que deberán ser resueltos por el alumnado.
- Durante el desarrollo de cada unidad de trabajo, se realizarán varias actividades prácticas que los alumnos y alumnas realizarán de forma individual o en grupo, dependiendo de las características del ejercicio, donde aplicarán y comprobarán lo aprendido.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

- **Organización de los espacios**

Para la impartición del módulo profesional de “Automatismos Industriales” se dispone de un aula-taller, con puestos de trabajo equipados con ordenador de sobremesa situados en los laterales del aula. En la zona central se cuenta con mesas de trabajo para la realización de montajes. Además, en una de las paredes del aula están colocados diversos

cuadros eléctricos para la realización de prácticas con autómatas programables. Todos los módulos profesionales de primer curso se imparten en el mismo espacio.

- **Gestión del tiempo**

Durante el curso 2020-2021, las nueve horas semanales correspondientes a este módulo profesional se estructuran en tres sesiones de dos horas contiguas cada una y una sesión de tres horas seguidas.

Esto condiciona, en cierto modo, la elección de las actividades que deben realizarse en cada una de estas sesiones. Como norma general, se preferirá dedicar la sesión partida para la explicación de contenidos teóricos, la realización de pruebas escritas y la ejecución de prácticas que no necesiten el uso de material distinto del meramente informático.

- **Agrupamientos**

Dado el carácter práctico de las enseñanzas y del módulo, los agrupamientos de alumnos serán variados a lo largo del curso.

En general, se utilizarán los siguientes agrupamientos:

- Grupo completo o grupo clase: para las explicaciones teóricas.
- Individual: para la realización de pruebas escritas, elaboración de esquemas y documentación y algunas prácticas.
- Pareja/trío/cuarteto: para prácticas más complejas

Con los diversos tipos de agrupamientos, además de la optimización de los recursos disponibles, se pretende también desarrollar la capacidad para el trabajo en equipo, que será fundamental para la incorporación del alumnado al sector productivo, así como para la consecución de las competencias personales, profesionales y sociales.

- **Integración de las TIC y TAC**

En la sociedad actual y, más aún, en el sector productivo en el que se inscribe este módulo profesional, resulta imprescindible el dominio del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Por otra parte, la aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) supone hacer un uso adecuado de las TIC para potenciar el aprendizaje y la enseñanza.

El instituto dispone de un dominio corporativo de G Suite for Education, la solución integral de Google para centros educativos, lo que permite que cada alumno y alumna del ciclo formativo disponga de:

- **Correo electrónico:** para facilitar la comunicación entre alumnado y profesorado.
- Cuenta de **almacenamiento** Drive ilimitada: permitirá alojar material y el intercambio de éste, disminuyendo en consecuencia el consumo de papel, con el ahorro económico y medioambiental que esto supone.

- **Google Classroom:** este entorno educativo se utilizará para la asignación de tareas y prácticas, así como su entrega por parte de los alumnos y posterior calificación por parte del profesor.
- **Google Docs:** las herramientas ofimáticas de Google en línea permiten prescindir de soluciones propietarias, así como mantener un respaldo en la nube, evitando pérdidas de información.

Algunos de los ejercicios realizados durante cada una de las unidades pueden consistir en la realización de **infografías** empleando la herramienta canva.com. Estas infografías, que contendrán un resumen de los conceptos más importantes, tendrán la doble finalidad de trabajar los contenidos y convertirse en herramienta de apoyo para el estudio, compartiéndose con el resto de los grupos.

En algunas unidades de trabajo se emplearán herramientas específicas como CADE SIMU y las herramientas de programación de autómatas y relés programables de Siemens, Omron y Zelio.

Además, se utilizarán distintos recursos empleando para potenciar el aprendizaje:

- Tests de repaso usando **Kahoot!**: la herramienta Kahoot! permite la creación sencilla de tests interactivos que, siendo proyectados en el aula, pueden responderse en tiempo real por parte de los alumnos empleando sus teléfonos móviles o los ordenadores disponibles en el aula-taller. Este tipo de tests, en un ambiente de competición sana, permiten refrescar conceptos y repasar cuestiones como la identificación de elementos y de símbolos. Además, el alumno puede repetir el test fuera del aula tantas veces como desee.
- **Códigos QR:** se generarán códigos QR para la gestión de equipamiento y almacén. Así, un código QR fijado a un determinado equipo permitirá acceder al manual de éste en pdf, alojado en una cuenta de Google Drive.

• **EVALUACIÓN:**

Entiendo la evaluación como una actividad básicamente valorativa e investigadora y, por ello, facilitadora de cambio educativo y desarrollo profesional docente. Afecta a los procesos de aprendizaje de los alumnos y a los procesos de enseñanza desarrollados por los profesores y a los proyectos curriculares de centro en los que aquellos se inscriben.

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, establece en su artículo 2 que *“la evaluación de los aprendizajes del alumnado que cursa ciclos formativos será **continua** y se realizará por módulos profesionales”*, además, *“la evaluación del alumnado será realizada por el profesorado que imparta cada módulo profesional del ciclo formativo, de acuerdo con los **resultados de aprendizaje**, los **criterios de evaluación** y **contenidos** de cada módulo profesional, así como los **competencias** y **objetivos generales** del ciclo formativo asociados a los mismos”*.

Los criterios de evaluación proporcionan una información sobre el tipo y grado de aprendizaje alcanzado por el alumno o alumna, en cada momento del proceso, con respecto al avance en la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos en el currículo. Deben diversificarse los instrumentos de evaluación: la aplicabilidad de los

aprendizajes realizados a otros contextos, la generalización de las habilidades y destrezas aprendidas a nuevos problemas o la adopción de actitudes para solucionar nuevos conflictos, pueden convertirse en los mejores indicadores de la significatividad y funcionalidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados tanto por el profesorado como por el alumnado.

Consideraciones generales

La evaluación, como decíamos, debe formar parte del proceso educativo y, por tanto, debe ser continua. De este modo, podemos diferenciar entre una evaluación final, una evaluación continua o procesual y una evaluación final y sumativa.

Evaluación inicial: se realizará al comienzo del curso y servirá como toma de datos personales y académicos de partida. Esta evaluación permitirá al profesor contextualizar y adaptar la programación a las características reales del grupo, así como a las singularidades que presente.

En el caso concreto del módulo de “Automatismos Industriales”, conviene comprobar que los alumnos tienen los conocimientos previos relacionados con las competencias clave propias de la Educación Secundaria Obligatoria.

Esta evaluación se repetirá de una manera más informal al inicio de cada unidad didáctica o bloque de contenidos. Además de lo anterior, permitirá contar con la experiencia que pueden aportar los alumnos que han trabajado en el sector productivo.

Evaluación procesual: proporciona información del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada uno de los alumnos y alumnas a lo largo del curso académico. Esta información servirá para adaptar, reorientar o reforzar el proceso de cada alumno.

Evaluación final y sumativa: aplicaré esta evaluación al final de cada trimestre, previamente a cada una de las sesiones de evaluación, para comprobar los logros alcanzados en ese periodo. Esta evaluación determina el grado de consecución de los objetivos y resultados terminales y, por tanto, permitirá decidir la evaluación positiva o negativa del módulo profesional.

La evaluación debe tener una finalidad **formativa**, es decir, presentará un carácter orientador y educativo, permitiendo el diagnóstico de las dificultades y la articulación de medidas que permitan al alumnado alcanzar los resultados de aprendizaje con éxito.

Además, debe ser **integradora**, contemplando de manera global los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje.

La evaluación no se limita al alumnado, sino que debe extenderse a todo el **proceso** de enseñanza-aprendizaje, al **profesorado** e incluso a la propia programación.

Instrumentos de evaluación

Para obtener la calificación de las distintas evaluaciones, así como la de la evaluación ordinaria, usaré los instrumentos de evaluación que se indican a continuación. La calificación que se registrará en las sesiones de evaluación se expresará, de acuerdo con la normativa vigente, en formato numérico cerrado mediante un entero comprendido entre el 1 y el 10. Para cumplir con todas las premisas descritas anteriormente, es necesario que los instrumentos de evaluación sean variados y numerosos:

- **Pruebas escritas:** se emplearán fundamentalmente para verificar la consecución de los criterios de evaluación referidos a contenidos con mayor carga conceptual o teórica, así como a aquellos que supongan la identificación de simbología o el conocimiento de normativa.
- **Ejercicios prácticos:** para cada unidad se realizarán diversos ejercicios prácticos mediante el uso de herramientas informáticas y las maquetas de instalaciones disponibles en el aula. Estos ejercicios prácticos se evaluarán mediante una rúbrica, que será conocida por el alumnado previamente a la realización de la práctica, para conseguir aumentar la finalidad formativa del propio proceso de evaluación. Dada la necesidad de garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos, así como para verificar el grado de adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas por parte del alumnado, estos ejercicios prácticos se realizarán siempre en el aula-taller y no se aceptarán, como regla general, trabajos que hayan sido realizados por el alumnado fuera de ésta o sin la presencia del profesor.
- **Elaboración de documentación:** a lo largo de las distintas unidades, el alumno deberá generar diversos tipos de esquemas de instalaciones, presupuestos, memorias de prácticas, partes de mantenimiento, que también serán evaluados mediante rúbrica.
- **Registro de observación e incidencias:** para los contenidos de carácter más procedimental, es decir, aquellos referidos a habilidades, destrezas y actitudes, se dispondrá de un registro de observación en el que se reflejará el grado de consecución de los criterios de evaluación asociados a éstos, en cada una de las tareas en las que deban estar presentes.

Considero que una evaluación basada en una ponderación fija para cada uno de los instrumentos anteriores no es la solución más adecuada para este módulo profesional, ya que cada una de las unidades de trabajo presenta un carácter que puede ser distinto al resto.

Por este motivo, en cada unidad de trabajo se ponderará cada uno de los instrumentos empleados de acuerdo con su importancia para la verificación de los criterios de evaluación y la consecución de los resultados de aprendizaje, los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias personales, profesionales y sociales.

Esta ponderación se comunicará al alumnado previamente al comienzo de la unidad de trabajo, y estará disponible, al igual que las rúbricas empleadas para evaluar cada tipo de instrumento, en un documento compartido en Google Classroom. Este documento estará también a disposición de los tutores legales del alumnado menor de edad.

Criterios de calificación

Cada uno de los instrumentos de evaluación empleados en cada unidad de trabajo permitirá obtener una calificación. La nota correspondiente a cada una de estas unidades se obtendrá mediante una media ponderada de la calificación obtenida en cada uno de estos instrumentos.

Dicha ponderación está detallada en cada una de las tablas que describen la unidad de trabajo.

La calificación numérica que se registrará en cada una de las sesiones de evaluación corresponderá a la media aritmética de todas las unidades de trabajo finalizadas desde el inicio del curso académico hasta ese momento.

Esta calificación solamente podrá ser positiva (igual o mayor a 5) en el caso de que se hayan superado todas y cada una de las unidades de trabajo y que se hayan entregado en tiempo y forma al menos el 80% de las prácticas propuestas hasta esa fecha. En caso contrario, se articulará un plan de recuperación, basado en los instrumentos cuya calificación haya sido negativa, que permita al alumnado alcanzar lo marcado por los criterios de evaluación durante el siguiente trimestre.

Aquel alumnado que cometa falta de honradez en la realización de cualquier tipo de prueba o ejercicio, o que hagan uso de material no autorizado, o que copien o intente copiar (incluido el uso de cualquier dispositivo físico, electrónico, o de cualquier otro tipo que permita el almacenamiento y/o acceso a información) abandonará inmediatamente la prueba o ejercicio, a la que se aplicará una calificación de cero, sin perjuicio de las medidas disciplinarias que correspondan en base al ROF del centro y al decreto de convivencia.

Plan de recuperación para el alumnado que no supera el módulo en la 3ª Evaluación

El alumnado que no supere el módulo profesional en la tercera evaluación parcial, o desee mejorar los resultados obtenidos, tendrá obligación de asistir a clases y continuar con las actividades lectivas hasta la fecha de finalización del régimen ordinario de clase. Para este alumnado se elaborará un plan de recuperación individualizado que le permita alcanzar los resultados de aprendizaje no superados con anterioridad o, en su caso, mejorar los resultados obtenidos.

Este plan de recuperación estará basado en los mismos instrumentos de evaluación con los que se evaluaron en un primer momento cada uno de los criterios de evaluación, si bien podrán adaptarse a las circunstancias personales de cada alumno.

Este horario se dedicará fundamentalmente al trabajo individual del alumno, estando asistido en cada momento por el profesor, con el fin de que pueda afianzar los contenidos, destrezas y actitudes que no pudieron superarse en la evaluación parcial.

Plan de recuperación para el alumnado con faltas de asistencia justificadas.

La Orden de 29 de septiembre de 2010 recoge la necesidad de la asistencia continuada a clase por parte del alumnado para que pueda aplicarse la evaluación de manera continuada.

No obstante, dicha necesidad no debe entenderse como una penalización para el alumnado que, por causas justificadas, deje de asistir al centro durante un periodo determinado de tiempo.

Para estos casos, se le propondrá al alumno o alumna un plan personalizado y realista que le permita alcanzar el ritmo de la clase y superar el módulo satisfactoriamente, sin que esto suponga reducción alguna de contenidos o criterios. Este plan de recuperación estará basado en los mismos instrumentos de evaluación que los empleados con carácter ordinario pero, además, podrá verse reforzado con actividades de ampliación, repaso o refuerzo.

• MATERIALES / RECURSOS DIDÁCTICOS:

Taller de instalaciones electrotécnicas.

Mobiliario general.

Medios audiovisuales.

Instrumentos de medidas y herramientas eléctricas y electrónicas:

- Polímetros.
- Osciloscopios.
- Pinza amperimétrica.
- Medidor de aislamientos.
- Pequeña estación de soldadura blanda.
- Juego de herramientas por puesto para montaje y desmontaje de máquinas eléctricas:
- Alicata universal.
- Alicata de punta redonda.
- Alicata de punta plana.
- Alicata corta-hilos.
- Destornilladores.
- Tijeras. etc.
- Cizalla.
- Contactores de diversos tipos.
- Automatas y relés programables.
- Tableros de montaje.

- **MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:**

La atención a la diversidad constituye un mecanismo de ajuste de la oferta pedagógica a las capacidades, intereses y necesidades de los alumnos. De este modo, actúa en cierto sentido como un elemento corrector de las desigualdades en las condiciones de acceso a la educación. Todas las actuaciones que se realicen para atender a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo atenderán a los siguientes principios:

- **Principio de normalización:** los alumnos con discapacidad o dificultades especiales deben estar integrados en la medida de lo posible en las actividades de la vida diaria.
- **Principio de inclusión:** se basa en la aceptación de la diferencia, y reconoce el derecho de todos a pertenecer y participar.

Las medidas ordinarias para atender a la diversidad serán:

- **En relación con el qué enseñar:** diferenciación entre los contenidos fundamentales y complementarios. Los primeros, por resultar imprescindibles para el itinerario profesional o para futuros aprendizajes, serán en los que centraré el trabajo con los alumnos que presenten mayores dificultades. Los segundos se potenciarán en los alumnos con mayor capacidad o interés, empleándolos incluso como elemento motivador.
- **En relación con el cómo aprender:** se programará una variedad de ejercicios y recursos didácticos suficiente como para permitir adaptarlos a niveles de exigencia diferentes. Además, se propondrán recursos complementarios para facilitar el aprendizaje autónomo de los alumnos más avanzados.

- **ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS:**

El alumnado del módulo participará en aquellas actividades extraescolares y complementarias programadas por el Departamento de Electricidad y Electrónica, así como en aquellas aprobadas por el Consejo Escolar para todo el Centro o nivel educativo.

- **PROCEDIMIENTOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA:**

Para la evaluación de la programación didáctica se utilizará el siguiente indicador:

- Porcentaje de unidades impartidas respecto a las programadas en cada uno de los trimestres: este porcentaje se evaluará en la semana de celebración de las sesiones de evaluación del grupo. En caso de ser inferior al 80% se propondrán medidas correctoras para el siguiente trimestre.

- **DESGLOSE DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

UNIDAD 1: Envolventes y cuadros eléctricos																			
Descripción y justificación																			
Esta unidad tiene un carácter introductorio al módulo y a las envolventes y cuadros eléctricos que servirán como soporte y protección de los circuitos y dispositivos que se abordarán durante el resto del módulo. Sirve también como introducción a la necesidad de conocer las técnicas de mecanizado que se estudiarán en la siguiente unidad, para adecuar los cuadros y envolventes comerciales a las necesidades específicas de cada instalación.																			
Sesiones:					15 horas					PRIMER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer qué son las envolventes eléctricas. • Comprender la importancia de los cuadros eléctricos en las instalaciones de automatismos industriales y, en general, en cualquier tipo de instalación eléctrica. • Conocer los diferentes aspectos constructivos de los cuadros eléctricos. • Manejar diferentes catálogos de fabricantes para la correcta elección de un cuadro eléctrico. • Saber los tipos de envolventes que existen en el mercado. • Trabajar con terminales para el conexionado a los dispositivos que se instalan en un cuadro eléctrico. • Conocer la importancia que tiene la climatización de un cuadro eléctrico. • Manejar la normativa relacionada con la puesta en envoltorio. • Manejar diferentes tipos de herramienta para el crimpado de terminales en cables de diferentes secciones. • Respetar las normas de seguridad en el montaje e instalación de cuadros eléctricos. 																			
CONTENIDOS:																			
Cuadro eléctrico																			
Clasificación de los cuadros eléctricos																			
Material constructivo																			
Topología constructiva																			
Montaje funcional																			
Tipo de aplicación																			
Aspectos constructivos																			
Tapas, puertas, chasis, perfiles, placas pasacables, precintos, obturadores, tejados, zócalos, placas, armadura, revestimiento, soportes de fijación mura, etc.																			
Elementos de cableado y conexión																			
Regletero																			
Tiras de bornes																			
Marcado de bornes																			
Marcado de cables																			
Terminación de cables																			
Sistemas de conexión rápida																			
Fijación del cableado																			
Embarrados																			
Elementos para la climatización																			

<p>Climatización natural</p> <p>Climatización forzada</p> <p>Elementos auxiliares</p> <p>Compartimentación según norma</p> <p>Entrada de cables</p> <p>Unión de tubos</p> <p>Unión de canaletas y bandejas</p> <p>Consideraciones técnicas de montaje e instalación para evitar las perturbaciones electromagnéticas</p> <p>Masa de referencia</p> <p>Entrada de cables en el armario</p> <p>Preparación de un mazo de cables</p> <p>Engastado de terminales de gran sección</p> <p>Grados de protección IP</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los diferentes tipos de envolventes y cuadros eléctricos que se utilizan en las instalaciones eléctricas en general. • Identifica los diferentes sistemas de fijación de cableado para cuadros eléctricos. • Identifica cada uno de los elementos que forma un cuadro de tipo modular. • Monta diferentes sistemas de cableado para el interior de cuadros eléctricos. • Coloca adecuadamente terminales y punteras en las terminaciones de cables. • Identifica los diferentes sistemas de climatización de cuadros eléctricos. • Ordena adecuadamente el interior de un cuadro eléctrico. • Trabaja con los diferentes sistemas para la entrada de cables en un cuadro eléctrico. • Sabe interpretar la normativa relacionada con la seguridad en la puesta en envolvente.
<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p> <p>Prueba escrita (90%)</p> <p>Actividades de clase (10%)</p>
<p>METODOLOGÍA</p> <p>Exposición de los contenidos teóricos.</p> <p>Muestra de ejemplos de cuadros eléctricos existentes en el taller.</p> <p>Realización de actividades de repaso y refuerzo.</p> <p>Tests de autoevaluación con Kahoot!</p>
<p>RECURSOS</p> <p>Pizarra y proyector.</p> <p>Cuadros eléctricos disponibles en el taller.</p> <p>Kahoot!</p> <p>Material de instalación.</p>

UNIDAD 2: Mecanizado de cuadros eléctricos																			
Descripción y justificación																			
En esta unidad se introducen las herramientas básicas de mecanizado que se emplean en el sector de las instalaciones de automatismos industriales. Estas técnicas se contextualizan en la mecanización de los cuadros y envolventes tratados en la unidad anterior.																			
Sesiones:		18 horas										PRIMER TRIMESTRE							
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y utilizar adecuadamente las principales herramientas utilizadas en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos • Conocer y realizar correctamente las principales técnicas de mecanizado de cuadros eléctricos. • Conocer y realizar correctamente aquellas operaciones más frecuentes en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de mecanizado y uso de todo tipo de herramientas. • Utilizar los Equipos de Protección Individual (EPI) al realizar las operaciones de mecanizado. 																			
CONTENIDOS:																			
Mecanizado de cuadros eléctricos																			
Herramientas de medida																			
Metro																			
Regla metálica																			
Escuadra																			
Calibre																			
Herramientas de trazado y marcaje																			
Punta de trazar																			
Granete																			
Compás de trazar																			
Técnicas de mecanizado																			
Limado																			
Aserrado																			
<ul style="list-style-type: none"> • Sierra manual • Sierra eléctrica de calar • Hojas de sierra • Roedora 																			
Taladrado																			
<ul style="list-style-type: none"> • Brocas • Coronas • Broca escalonada 																			
Roscado																			
Punzonado																			
Fijación de elementos																			
<ul style="list-style-type: none"> • Remachado 																			

- Atornillado

Técnicas para el mecanizado de cuadros eléctricos y sus accesorios

Taladrado en superficies metálicas

Taladrado de orificios de gran diámetro (más de 6 mm) en superficies metálicas

Punzonado manual

Punzonado con herramienta hidráulica

Taladrado de superficies metálicas con coronas perforadas

Fijación de raíles normalizados con remachadora

Quitar remaches

Corte de perfiles normalizados

Ingleteado de canaletas

Taladrado múltiple en forma de matriz (3x2) para aparata circular

Realización de orificios de tipo cuadrado o rectangular para aparatos de medida para cuadro

Cuadros eléctricos que no requieren mecanizado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar y utilizar de manera correcta las distintas herramientas utilizadas para el mecanizado de cuadros.
- Tomar medidas correctamente con el calibre.
- Limar, serrar y taladrar, de manera adecuada y atendiendo siempre a las normas de seguridad indicadas en cada caso.
- Hacer roscas utilizando los machos de roscar
- Realizar orificios en la chapa con el tamaño y la forma final deseada, utilizando para ello la herramienta adecuada.
- Colocar remaches, utilizando la remachadora de manera adecuada.
- Realizar operaciones para quitar remaches de un fondo de cuadro eléctrico.
- Cortar y colocar raíles normalizados y canaletas en el interior de un cuadro eléctrico.
- Montar el panel de pruebas que servirá de base para realizar las prácticas propuestas en las fichas de trabajo de las próximas unidades didácticas.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito incluyendo ejercicios prácticos de lectura de calibre (80%)

Ejercicios de clase y preparación de tablero de pruebas (20%)

METODOLOGÍA

Exposición de los contenidos teóricos.

Preparación del tablero de pruebas para las siguientes prácticas.

Realización de actividades de repaso y refuerzo.

Tests de autoevaluación con Kahoot!

RECURSOS

Pizarra y proyector.

Cuadros eléctricos disponibles en el taller.

Kahoot!

Material de instalación.

UNIDAD 3: Protección de las instalaciones																			
Descripción y justificación																			
Tras haber tratado en las dos unidades anteriores los cuadros eléctricos y envolventes, así como las técnicas básicas de mecanizado que permiten adecuarlos a las necesidades específicas de nuestra instalación, en esta unidad comenzamos a conocer y emplear los dispositivos que se ubicarán en su interior. Partiremos de los dispositivos que se encargan de la protección, tanto del resto de la instalación como de las personas que pudieran quedar expuestas a contactos eléctricos tanto directos como indirectos.																			
Sesiones:					15 horas					PRIMER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos defectos que se pueden producir sobre una instalación eléctrica. • Conocer sus causas, para así tratar de evitarlos. • Conocer y entender el funcionamiento de principales dispositivos de protección: fusibles, interruptores automáticos, interruptores diferenciales y dispositivos de protección contra sobretensiones. • Diseñar adecuadamente el cuadro de mando y protección de una instalación eléctrica. • Representar esquemas de las instalaciones eléctricas. • Interpretar representaciones esquemáticas de instalaciones eléctricas. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje de cuadros de protección. 																			
CONTENIDOS:																			
Tensión e intensidad																			
Defectos que se pueden producir en las instalaciones eléctricas																			
Sobreintensidades																			
Defectos de aislamiento																			
Sobretensiones																			
Fusibles																			
Funcionamiento																			
Características																			
Tipos constructivos																			
Interruptor automático o magnetotérmico																			
Funcionamiento																			
Características																			
Interruptor diferencial																			
Funcionamiento																			
Características																			
Selectividad																			
Filiación																			
Protección contra sobretensiones																			
Representación de esquemas de cuadros de protección																			

Esquema multifilar Esquema unifilar
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Medir adecuadamente tensión e intensidad eléctrica. • Identificar qué tipo de fallo se ha producido en una instalación para unas condiciones previamente fijadas. • Elegir adecuadamente los dispositivos de protección para una determinada instalación eléctrica. • Identificar, de un vistazo, los distintos dispositivos de protección existentes, así como las principales características que lo definen. • Conectar adecuadamente cada dispositivo de protección en la instalación eléctrica. • Identificar los dispositivos de protección por su símbolo. • Realizar e interpretar adecuadamente esquemas multifilares y unifilares en los que intervienen dispositivos de protección. • Realizar correctamente el montaje de un cuadro general de protección partiendo de su esquema, en cualquiera de las dos representaciones. • Desarrollar y dibujar esquemas multifilares y unifilares de diferentes de cuadros de protección reales.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Prueba escrita (80%) Trabajo de clase y práctica de montaje de protecciones (20%)
METODOLOGÍA
Exposición de los contenidos teóricos. Montaje de las protecciones sobre el cuadro de pruebas para el resto de las prácticas. Realización de actividades de repaso y refuerzo. Tests de autoevaluación con Kahoot!
RECURSOS
Pizarra y proyector. Cuadros eléctricos disponibles en el taller. Kahoot! Material de instalación.

UNIDAD 4: Motores eléctricos																			
Descripción y justificación																			
Tras haber repasado en la unidad anterior las nociones básicas de tensión e intensidad, así como los dispositivos de protección frente a los distintos tipos de defectos que pueden producirse en una instalación de automatismos industriales, en esta unidad se estudian los distintos tipos de motores, elemento básico en la mayoría de instalaciones automatizadas, así como sus técnicas básicas de arranque.																			
Sesiones:					15 horas					PRIMER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer, de forma básica, que son y para que se utilizan los motores eléctricos. • Conocer los diferentes tipos de motores de corriente alterna • Hacer lo mismo para los motores de corriente continua. • Identificación de la simbología utilizada para representar los motores eléctricos. • Saber que ocurre en el momento del arranque de los diferentes tipos de motores. • Conocer las diferentes formas de arranque y control manual de los motores de corriente alterna y corriente continua. • Conocer la que dice la normativa sobre el arranque de los diferentes tipos de motores. • Realizar el arranque manual de diferentes tipos de motores, tanto de corriente alterna como de continua. • Realizar la inversión del sentido de giro en los motores eléctricos de ca y de cc. • Manejar los diferentes dispositivos utilizados para el arranque de motores. • Interpretar esquemas destinados a este tipo de circuitos. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de arranque y comprobación del funcionamiento de motores eléctricos. 																			
CONTENIDOS:																			
Motores eléctricos																			
Tipos de motores eléctricos																			
Partes internas de un motor eléctrico																			
Partes externas de un motor eléctrico																			
Motores de corriente alterna																			
Motores monofásicos																			
Motores trifásicos de jaula de ardilla																			
<ul style="list-style-type: none"> • Arranque directo de un motor trifásico • Falta de una fase en la alimentación de un motor trifásico • Inversión del sentido de giro de un motor trifásico • Momento del arranque de un motor de inducción • Arranque estrella/triángulo 																			
Motores de inducción con rotor bobinado																			
Motores de corriente continua																			
Generalidades																			
La caja de bornes																			
Arranque directo de motores de corriente continua																			

Inversión del sentido de giro de motores de cc
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las partes externas de los diferentes tipos de motores. • Conectar adecuadamente los diferentes tipos de cajas de bornes. • Realizar circuitos para el arranque manual e inversión el sentido de giro de motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla. • Medir la corriente en el momento del arranque de un motor eléctrico. • Realizar circuitos para el arranque estrella/triángulo de los motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla. • Realizar circuitos para el arranque manual e inversión del sentido de giro de motores de corriente continua. • Utilizar diferentes tipos de interruptores de potencia para el arranque manual de los motores eléctricos. • Identificar cuando un motor funciona a dos fases.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>Prueba escrita (70%) Trabajo de clase y prácticas realizadas (30%)</p>
METODOLOGÍA
<p>Exposición de los contenidos teóricos. Prácticas: arranque manual en estrella-triángulo, inversión manual del sentido de giro. Realización de actividades de repaso y refuerzo. Tests de autoevaluación con Kahoot!</p>
RECURSOS
<p>Pizarra y proyector. Cuadros eléctricos disponibles en el taller. Kahoot! Material de instalación.</p>

UNIDAD 5: Automatismos industriales cableados																			
Descripción y justificación																			
Los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridos en las unidades anteriores permiten aproximarnos ya al diseño e instalación de automatismos basados en lógica cableada que permitirán, entre otras funciones, la automatización de las maniobras sobre motores estudiadas en la unidad anterior.																			
Sesiones:					20 horas					PRIMER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Saber que son y para que se utilizan los automatismos cableados • Conocer los componentes básicos utilizados en este tipo de automatismos. • Entender el funcionamiento del contactor y el relé industrial. • Conocer los diferentes elementos de mando y señalización y los símbolos que los identifica en los esquemas. • Conocer otros elementos (como el temporizador y el reloj horario) utilizados para maniobras en automatismos industriales. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos. 																			
CONTENIDOS:																			
Definición de automatismos																			
El contactor																			
Partes																			
Funcionamiento																			
Tipos de contactos																			
Relés auxiliares																			
Elementos de mando y señalización																			
Interruptores																			
Conmutadores																			
Pulsadores																			
Interruptores de posición																			
Otros tipos de captadores electromecánicos																			
Captadores o sensores de estado sólido																			
<ul style="list-style-type: none"> • Inductivos • Capacitivos • Fotoeléctricos • De ultrasonidos 																			
Diferentes formas de conexión de los sensores de proximidad																			
Pilotos y lámparas de cuadro																			
Balizas y columnas señalizadoras																			
Señalización acústica																			
Otros dispositivos utilizados en automatismos																			
El temporizador o relé temporizado																			

- A la conexión
- A la desconexión

Relojes horarios

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar cada una de las partes de un contactor (Bobina, circuito magnético y contactos)
- Conectar adecuadamente los elementos de un contactor para realizar sencillas maniobras de automatismos.
- Conectar interruptores rotativos para alimentar la bobina de un contactor.
- Conectar interruptores de posición para desactivar la bobina de un contactor.
- Conexionar elementos para la señalización del funcionamiento o no de un contactor.
- Montar circuitos para el control de un contactor mediante detectores inductivos, capacitivos y fotoeléctricos.
- Arrancar un motor trifásico en jaula de ardilla mediante un contactor, utilizando un interruptor rotativo como elemento de mando.
- Buscar en internet información sobre diferentes tipos de sensores y actuadores utilizados en automatismos cableados e identificarlos por sus características y formas de conexión.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito (70%)

Trabajo en clase y prácticas realizadas (30%)

METODOLOGÍA

Exposición de los contenidos teóricos.

Prácticas iniciales de automatismos cableados.

Realización de actividades de repaso y refuerzo.

Tests de autoevaluación con Kahoot!

RECURSOS

Pizarra y proyector.

Cuadros eléctricos disponibles en el taller.

Kahoot!

Material de instalación.

UNIDAD 6: Esquemas y circuitos básicos																			
Descripción y justificación																			
La representación gráfica de los esquemas y la elaboración de documentación técnica son fundamentales para las tareas de instalación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas en general, y de automatismos industriales en particular. En esta unidad se estudiarán y aplicarán las normas básicas de representación de esquemas, empleándolas en las prácticas que se desarrollarán. Además, se realizará el montaje práctico de los esquemas estudiados.																			
Sesiones:					27 horas					SEGUNDO TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e identificar correctamente la simbología y nomenclatura utilizada para representar cada uno de los componentes del circuito de una instalación automatizada. • Situar adecuadamente cada uno de los elementos dentro del esquema de una instalación automatizada. • Entender la necesidad de separar los circuitos de fuerza y mando en un esquema de una instalación automatizada, y la utilidad de cada uno de ellos. • Comprender el concepto de realimentación de un circuito y la importancia que tiene en los automatismos industriales. • Aplicar correctamente ciertas reglas para la elaboración de circuitos eléctricos cableados. • Conocer la aplicación práctica de algunos dispositivos utilizados comúnmente en los circuitos automatizados: el relé térmico y el temporizador. • Identificar el esquema y realizar el montaje de un circuito para arranque director de un motor trifásico con pulsadores de marcha y paro. • Interpretar y distinguir los distintos esquemas utilizados habitualmente para realizar la inversión de giro de un motor trifásico. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos. 																			
CONTENIDOS:																			
Los símbolos en los esquemas de automatismos																			
Identificador con una sola letra																			
Identificador con una segunda letra																			
Identificador con un número delante de la letra de función																			
Representación de esquemas de automatismos industriales																			
Esquemas de fuerza y mando																			
Conexión y protección del circuito de mando																			
Circuito de mando a tensiones reducidas																			
Señalización del estado de los contactores																			
Realimentación																			
Arranque de motores trifásicos de corriente alterna.																			
El relé térmico																			
El relé térmico en los esquemas de automatismos																			
Reglas básicas para la obtención de circuitos eléctricos cableados																			
Activar-poner en marcha																			

<p>Desactivar-parar</p> <p>Condición a la activación de otro contactor</p> <p>Condición a la desactivación de otro contactor</p> <p>Inversión del sentido de giro de motores trifásicos con contactores</p> <p>Mediante conmutador rotativo de tres posiciones</p> <p>Mediante pulsadores pasando por paro</p> <p>Mediante pulsadores sin pasar por paro</p> <p>Uso del temporizador en circuitos de mando</p> <p>Arranque temporizado de un motor</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elegir adecuadamente los componentes que forman parte de un circuito automatizado. • Representar correctamente, y de manera normalizada en un esquema, los distintos dispositivos que forman parte de un circuito automatizado. • Interpretar correctamente los esquemas de mando y fuerza pertenecientes a un determinado circuito automatizado. • Ubicar correctamente los dispositivos de protección en los circuitos de fuerza y mando. • Conectar dispositivos para la señalización de activación de contactores en los circuitos de automatismos. • Utilizar adecuadamente el relé térmico, en los circuitos de mando y fuerza, para la protección en circuitos de motores. • Realizar circuitos de arranque de motores, con pulsadores de marcha y paro y utilizando realimentación en el circuito de mando. • Realizar el arranque condicionado de motores con pulsadores. • Montar y probar el circuito necesario para la inversión del sentido de giro de un motor trifásico con rotor en jaula de ardilla, con pulsadores de marcha y paro, utilizando el método “pasando por paro” y “sin pasar por paro” • Utilizar en el montaje de inversores de giro bloques de contactores con enclavamiento mecánico. • Montar circuitos con temporizadores para controlar circuitos de mando de automatismos cableados. • Utilizar finales de carrera para controlar circuitos de inversión del sentido de giro de motores trifásicos. • Usar detectores de estado sólido funcionando como interruptores de fin de carrera para controlar circuitos de inversión del sentido de giro de motores. • Realizar y comprobar el circuito para controlar la apertura y cierre de una puerta automática, con un motor trifásico, mediante contactores. • Localizar averías en los circuitos que no funcionen correctamente.
<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p> <p>Prueba escrita (30%)</p> <p>Prácticas de diseño, simulación y montaje de esquemas (70%)</p>
<p>METODOLOGÍA</p> <p>Exposición de los contenidos teóricos.</p> <p>Trazado y simulación de esquemas, previo a su montaje práctico.</p> <p>Realización de actividades de repaso y refuerzo.</p> <p>Tests de autoevaluación con Kahoot!</p>
<p>RECURSOS</p> <p>Pizarra y proyector.</p> <p>Cuadros eléctricos disponibles en el taller.</p> <p>Kahoot!</p>

Material de instalación.

UNIDAD 7: Arranque y variación de velocidad en motores																			
Descripción y justificación																			
Como ya trabajamos en la unidad 4, los motores son un elemento fundamental en prácticamente cualquier instalación automatizada industrial. En esta unidad profundizaremos sobre las maniobras realizadas sobre los motores, partiendo del arranque y terminando con la variación de velocidad.																			
Sesiones:					27 horas					SEGUNDO TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> Comprender por qué no es conveniente realizar el arranque directo de motores de gran potencia, tanto de corriente continua como alterna. Entender la necesidad de realizar un frenado en los motores. Reconocer las distintas situaciones en las que es necesario una regulación de velocidad en los motores. Conocer distintos métodos de arranque tanto de motores trifásicos como de motores de corriente continua, así como interpretar sus esquemas de mando y de fuerza. Conocer los distintos métodos de frenado de motores trifásicos y motores de corriente continua, así como interpretar sus esquemas de mando y de fuerza. Comprender y aplicar correctamente los métodos de regulación de velocidad en los motores de corriente alterna y en los motores de corriente continua. Realizar adecuadamente el montaje de los esquemas anteriores. Conocer el funcionamiento y aplicación de un variador de velocidad. Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos. 																			
CONTENIDOS:																			
Automatismos para el arranque y control de motores de corriente alterna																			
Arranque de motores de corriente alterna																			
<ul style="list-style-type: none"> Estrella-triángulo Estrella-triángulo con inversión del sentido de giro, Por eliminación de resistencias rotóricas Motores con devanados separados (part-winding) Motores asíncronos con arrancadores progresivos. 																			
Frenado de motores asíncronos																			
<ul style="list-style-type: none"> Por inyección de corriente continua Por sistema electromecánico Por contracorriente. 																			
Regulación de velocidad en motores de corriente alterna																			
Variación de velocidad por cambio del número de pares de polos																			
<ul style="list-style-type: none"> Motor de dos velocidades con devanados independientes Motor de dos velocidades con tomas intermedias (motor Dahlander). 																			
Variación de velocidad por variadores de frecuencia																			
<ul style="list-style-type: none"> Programación de los variadores y conexionado. 																			
Arranque de motores de corriente continua																			

<p>Regulación de velocidad en motores de corriente continua</p> <p>Regulación de velocidad reostática</p> <p>Regulación por variadores de velocidad</p> <p>Regulación de velocidad mediante rectificadores semicontrolados</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el método más adecuado para el arranque, frenado y regulación de velocidad para los motores de corriente alterna y corriente continua en diversas situaciones. • Dibujar correctamente los esquemas necesarios para cualquiera de las operaciones anteriores. • Realizar el arranque estrella-triángulo de un motor trifásico. • Realizar el arranque de un motor trifásico por el método de eliminación de resistencias rotóricas. • Realizar el arranque de un motor Dahlander de dos velocidades. • Comprobar sobre el panel de pruebas los distintos métodos de frenado de motores trifásicos. • Realizar el arranque de un motor de corriente continua. • Comparar sobre el panel de pruebas los distintos métodos de regulación de motores de corriente continua. • Programar y realizar adecuadamente las conexiones de un variador de velocidad. • Manejar adecuadamente los manuales que suministran los fabricantes con los dispositivos variadores de velocidad. • Comprobar el correcto funcionamiento de un circuito para el arranque, frenado o regulación de velocidad de un motor de corriente alterna o continua, una vez montado. • Realizar y comprobar el arranque estrella/triángulo para motores de corriente alterna con rotor en cortocircuito. • Invertir el sentido de giro en motores arrancados por el circuito estrella/triángulo. • Montar y probar el circuito para el arranque de un motor de rotor bobinado por eliminación de resistencias rotóricas. • Montar y probar un circuito para el arranque de un motor de devanados separados (Part-Winding) • Utilizar arrancadores progresivos en circuitos destinados al arranque de motores de corriente alterna. • Montar y probar el circuito de automatismos necesario para frenar un motor de inducción por inyección de corriente continua. • Montar y cablear el circuito para el control de velocidad, con variador de frecuencia, de un motor de corriente alterna con rotor en cortocircuito. • Parametrizar de forma básica un variador de frecuencia. • Montar y probar el circuito para el arranque de un motor de corriente continua por eliminación de resistencias. • Regular la velocidad de un motor de corriente continua mediante reóstato. • Montar y probar el circuito necesario para regular la velocidad de un motor de corriente continua mediante variador de velocidad.
<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p> <p>Prueba escrita (40%)</p> <p>Prácticas de arranque y variación de velocidad de motores (60%)</p>
<p>METODOLOGÍA</p> <p>Exposición de los contenidos teóricos.</p> <p>Tablero de pruebas. Contactores, variadores de velocidad.</p> <p>Realización de actividades de repaso y refuerzo.</p> <p>Tests de autoevaluación con Kahoot!</p>

RECURSOS

Pizarra y proyector.

Cuadros eléctricos disponibles en el taller.

Kahoot!

Material de instalación.

UNIDAD 8: Representación avanzada de esquemas																			
Descripción y justificación																			
Conforme aumenta la profundidad de los conocimientos y destrezas adquiridas, así como la complejidad de las prácticas realizadas, se hace más necesario profundizar también en las técnicas de interpretación y representación de esquemas. Además, se montarán parte de los esquemas propuestos.																			
Sesiones:					24 horas					SEGUNDO TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Marcar e identificar adecuadamente los conductores que componen el cableado de un circuito automatizado. • Saber qué es un regletero, para qué se utiliza y cuál es la manera adecuada de realizar su identificación. • Conocer que son las mangueras y cuál es su representación normalizada en los esquemas de circuitos automatizados. • Conocer algunos de los elementos que existen en el mercado para el etiquetado de cables, mangueras y bornes en cuadros eléctricos. • Señalar los métodos utilizados para localizar de manera rápida los distintos componentes dentro de un circuito automatizado complejo. • Saber cómo se interpretan los planos de los proyectos eléctricos de automatismos industriales. • Manejar programas de CAD eléctrico para realizar los esquemas de instalaciones automatizadas complejas. 																			
CONTENIDOS:																			
Numeración de conductores Primer método: numeración por potencial de conductores Segundo método: numeración única de hilos Tercer método: numeración de cables en diferentes páginas Regleteros o borneros Esquemas de regleteros y listas de bornes Esquemas de terminales Representación de mangueras Esquemas de mangueras Localización de elementos gráficos en los esquemas Columnas en hojas de esquemas normalizados Referencias cruzadas: formato tabla, formato gráfico y referencias cruzadas inversas																			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN																			
Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar esquemas complejos de circuitos automatizados utilizando programas de CAD eléctrico. • Interpretar correctamente esquemas complejos de circuitos automatizados. • Realizar el montaje de un determinado circuito partiendo de los esquemas aportados en la documentación de un proyecto. • Etiquetar adecuadamente los conductores. • Etiquetar adecuadamente las mangueras. • Etiquetar adecuadamente los regleteros. • Localizar elementos en un esquema a través de sus referencias cruzadas. 																			

- Comprobar el correcto funcionamiento del circuito una vez montado.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Prueba escrita (30%)

Entrega de esquemas normalizados (30%)

Prácticas de montaje (40%)

METODOLOGÍA

Exposición de los contenidos teóricos.

Muestra de ejemplos de cuadros eléctricos existentes en el taller.

Realización de actividades de repaso y refuerzo.

Tests de autoevaluación con Kahoot!

RECURSOS

Pizarra y proyector.

Cuadros eléctricos disponibles en el taller.

Kahoot!

Material de instalación.

UNIDAD 9: El autómata programable																			
Descripción y justificación																			
Dentro de la automatización podemos distinguir dos grandes grupos: lógica cableada y lógica programada. En las unidades anteriores hemos trabajado diversas prácticas y técnicas de lógica cableada. En esta unidad comenzaremos con los contenidos, destrezas y habilidades correspondientes a la lógica programada que, además, será de utilidad para el módulo de Instalaciones Domóticas.																			
Sesiones:					39 horas					TERCER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las ventajas que presentan los automatismos programados frente a los automatismos cableados. • Identificar los módulos componentes de un autómata programable y conocer la función que realiza cada uno de ellos. • Distinguir entre las señales analógicas y las señales digitales. • Localizar e identificar las entradas digitales y conocer la forma de conexionado de los diversos captadores. • Localizar e identificar las salidas digitales y conocer la forma de conexionado de los diversos actuadores. • Localizar e identificar las entradas y salidas analógicas y conocer la forma de conexionado con las señales analógicas. • Conocer y utilizar los diversos dispositivos utilizados para la programar el autómata. • Conocer las diferencias entre un PLC y un relé programable • Entender la configuración básica de alguno de los métodos más utilizados para establecer la comunicación entre los diversos elementos que componen un automatismo programado: autómata, panel de operación, PC, etc. • Conocer de forma básica cuales son los buses de comunicación industriales para la comunicación entre autómatas y otros dispositivos utilizados en la automatización. • Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos. 																			
CONTENIDOS:																			
El autómata programable																			
Evolución de sistemas cableados a sistemas programados																			
Estructura del autómata programable																			
Clasificación de los autómatas programables																			
Unidad central de procesos (CPU)																			
Fuente de alimentación																			
Entradas y salidas digitales																			
Entradas y salidas analógicas																			
Aspectos externos del autómata programable																			
Equipos de programación																			
Otros dispositivos																			
<ul style="list-style-type: none"> • Visualizadores y paneles de operación • Memory Card 																			
Posibilidad de expansión del autómata programable.																			
Buses de comunicación industrial: profibus y bus AS-i.																			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar un autómata programable y los diversos módulos que lo componen. • Manejar y consultar los manuales suministrados por el fabricante del autómata programable. • Buscar en internet información relacionada con los autómatas programables y los buses de comunicación industrial, tanto manuales técnicos, como otro tipo de información comercial. • Dibujar esquemas de mando y fuerza utilizando un autómata programable en lugar de automatismos cableados. • Alimentar adecuadamente y poner en servicio el autómata programable. • Realizar adecuadamente las conexiones de sensores y actuadores a las entradas y salidas, tanto digitales, como analógicas. • Realizar el montaje del bus de comunicación industrial basado en bus AS-i • Reconocer y utilizar el software de programación del autómata programable para pasar el programa del PC al autómata y evaluar el estado de las conexiones. • Probar el correcto funcionamiento del sistema.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Prueba escrita (60%)
Prácticas de introducción a la lógica programable (40%)
METODOLOGÍA
Exposición de los contenidos teóricos. Muestra de ejemplos de cuadros eléctricos existentes en el taller y programación de autómatas. Realización de actividades de repaso y refuerzo. Tests de autoevaluación con Kahoot!
RECURSOS
Pizarra y proyector. Cuadros eléctricos disponibles en el taller. Autómatas y relés programables. Kahoot! Material de instalación.

UNIDAD 10: Programación de autómatas																			
Descripción y justificación																			
En esta unidad, partiendo de la introducción a los autómatas realizada en la unidad anterior, se desarrollan las distintas técnicas y lenguajes de programación.																			
Sesiones:		45 horas										TERCER TRIMESTRE							
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e identificar los diferentes lenguajes de programación utilizados en los autómatas programables. • Entender cómo se almacena la información en un autómata programable. • Conocer la manera de acceder a cada una de las zonas de memoria: direccionamiento. • Representar y entender el funcionamiento de los elementos básicos de programación en lenguaje de contactos. • Comprender y representar adecuadamente las principales operaciones lógicas en lenguaje de contactos. • Elaborar y representar adecuadamente el GRAFCET de un sistema secuencial de secuencias opcionales o de un sistema secuencial de secuencias simultáneas. • Manejar adecuadamente el software de programación del autómata. 																			
CONTENIDOS:																			
Zonas de memoria de un autómata programable																			
Lenguajes de programación																			
Lenguajes gráficos																			
<ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje gráfico de contactos (LD o KOP) • Lenguaje gráfico de funciones lógicas (FBD o FUP) 																			
Lenguajes textuales																			
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de instrucciones (IL o AWL) • Lenguaje estructurado (ST) 																			
Representación en lenguaje de contactos																			
Elementos básicos de programación en lenguaje LD																			
<ul style="list-style-type: none"> • Contactos • Bobinas • Temporizadores • Contadores 																			
Operaciones lógicas en lenguaje de contactos																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conexión serie (AND) • Conexión paralelo (OR) • Negación (NOT) • Operación serie negada (NAND) • Operación paralelo negada (NOR) • Agrupaciones de contactos • Operaciones con marcas internas • Flanco negativo • Operaciones de memoria 																			
GRAFCET																			

<p>Etapas</p> <p>Transiciones</p> <p>Tipos de GRAFCET</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secuencia única • Secuencias opcionales • Secuencias simultáneas <p>Programación de un GRAFCET en lenguaje de contactos</p> <p>Programación de los diferentes tipos de GRAFCET</p>
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Direcccionar adecuadamente los datos contenidos en la memoria del autómata. • Crear pequeños programas de automatización de sistemas secuenciales, en lenguaje de contactos, utilizando para ello el software de programación suministrado por el fabricante. • Transcribir al lenguaje de contactos esquemas de sistemas automatizados cableados. • Elaborar los GRAFCET correspondientes a sistemas secuenciales sencillos. • Consultar los manuales técnicos suministrados por el fabricante. • Utilizar adecuadamente las distintas operaciones lógicas en los programas creados. • Realizar el montaje y conexionado físico del sistema secuencial completo. • Transferir el programa creado desde el software de programación al autómata programable. • Poner el sistema en marcha y comprobar su correcto funcionamiento. <p>Montar, programar y probar el funcionamiento de un circuito, controlado por un PLC, para el control de un taladro semiautomático.</p>
<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p>
<p>Prueba escrita (30%)</p> <p>Prácticas de programación de autómatas (70%)</p>
<p>METODOLOGÍA</p>
<p>Exposición de los contenidos teóricos.</p> <p>Prácticas de programación de autómatas.</p> <p>Realización de actividades de repaso y refuerzo.</p> <p>Tests de autoevaluación con Kahoot!</p>
<p>RECURSOS</p>
<p>Pizarra y proyector.</p> <p>Cuadros eléctricos disponibles en el taller. Autómatas y relés programables.</p> <p>Kahoot!</p> <p>Material de instalación.</p>

UNIDAD 11: Dispositivos de seguridad																			
Descripción y justificación																			
Es fundamental garantizar la seguridad en las instalaciones de automatización industrial. En esta unidad se estudiarán los distintos dispositivos de mando aplicables a la seguridad.																			
Sesiones:					15 horas					TERCER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	q					
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los dispositivos más utilizados como elementos de protección en las instalaciones de automatismos. • Entender su funcionamiento, y aplicarlos en cada instalación automatizada de manera adecuada. • Identificar el símbolo que los representa en los esquemas eléctricos normalizados. • Realizar el conexionado de los más habituales, y entender la necesidad, en todos los casos, de comprobar los esquemas facilitados por el fabricante del dispositivo. 																			
CONTENIDOS:																			
Introducción																			
Dispositivos de parada de emergencia																			
Seta de emergencia																			
Interruptor de tiro por cable																			
Dispositivo de mando a dos manos																			
Pedales																			
Interruptores de seguridad																			
Interruptor de seguridad de actuador separado																			
Interruptor de seguridad por bisagra																			
Interruptor de seguridad sin contacto																			
Finales de carrera																			
Interruptores de posición con retención																			
Interruptores de seguridad con comunicación AS-I																			
Interruptores de seguridad para zonas ATEX																			
Cerraduras secuenciales																			
Cerraduras de pestillo																			
Cerraduras de acceso																			
Cerraduras rotativas																			
Dispositivos sensibles																			
Alfombras o tapices sensibles																			
Barreras inmateriales																			
Bordes sensibles																			
Para choches (bumper sensible)																			
Láser o escáner de seguridad																			
Láser de seguridad para plegadoras																			
Contactores de seguridad																			
Seguridad por circuitos de fuerza redundantes																			
Módulos de seguridad																			

Partes de un módulo de seguridad Módulos de seguridad programables Autómatas de seguridad
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los dispositivos de protección para instalaciones automatizadas existentes en el mercado y conocer su funcionamiento y aplicación. • Elegir adecuadamente los distintos dispositivos de protección a utilizar en una instalación automatizada, en función de la normativa vigente y de los criterios de seguridad y protección previamente fijados. • Realizar correctamente el montaje y conexionado físico de todos los dispositivos de protección. • Consultar y entender la documentación necesaria facilitada por el fabricante. • Montar y probar un circuito para el arranque de un motor mediante un circuito de seguridad con contactores redundantes. • Realizar y probar varios circuitos de automatismos industriales en los que intervengan setas de emergencia. • Montar y probar un circuito de seguridad para un resguardo móvil • Usar interruptores de posición de seguridad para detectar funcionamientos anómalos en líneas de movimiento de motores. <p>Montar y probar un circuito para el arranque de un motor trifásico con rotor en jaula de ardilla mediante un dispositivo de mando a dos manos.</p>
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Prueba escrita (80%) Actividades de clase y prácticas de montaje (20%)
METODOLOGÍA
Exposición de los contenidos teóricos. Muestra y montaje de sensores y dispositivos de seguridad. Realización de actividades de repaso y refuerzo. Tests de autoevaluación con Kahoot!
RECURSOS
Pizarra y proyector. Cuadros eléctricos disponibles en el taller. Kahoot! Material de instalación.

UNIDAD 12: Neumática y electroneumática																			
Descripción y justificación																			
Esta última unidad se dedica a la neumática, es decir, a la utilización del aire como fuente de energía para la automatización, estudiando sus ventajas, inconvenientes y principales aplicaciones.																			
Sesiones:					12 horas					TERCER TRIMESTRE									
Resultados de aprendizaje										Bloques de contenidos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación con los objetivos del ciclo formativo																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t
OBJETIVOS:																			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las ventajas e inconvenientes que tienen los sistemas neumáticos y electroneumáticos frente a otras técnicas de automatización. • Comprender la importancia que tienen los dispositivos neumáticos y electroneumáticos en determinadas instalaciones industriales. • Identificar los elementos utilizados para la configuración de canalizaciones y conexionado en instalaciones neumáticas. • Conocer los diferentes elementos auxiliares o de mando que forman los sistemas de automatismos neumáticos y electroneumáticos. • Conocer los diferentes tipos de actuadores empleados en los automatismos neumáticos. • Identificar por su símbolo cada uno de los elementos que intervienen en este tipo de instalaciones. • Interpretar esquemas de automatismos neumáticos y electroneumáticos. • Montar circuitos de automatismos neumáticos y electroneumáticos para el control de cilindros. • Manejar diferentes catálogos de fabricantes para la correcta selección de los dispositivos neumáticos y electroneumáticos. • Respetar las normas de seguridad en el montaje e instalación que utilizan sistemas neumáticos y electroneumáticos. 																			
CONTENIDOS:																			
Introducción a la neumática																			
Ventajas e inconvenientes de la neumática																			
Partes de una instalación neumática																			
El compresor																			
Unidad de tratamiento de aire																			
Canalizaciones y racordaje																			
Componentes de los automatismos neumáticos																			
Actuadores																			
Válvulas																			
Esquemas neumáticos y electroneumáticos																			
Representación de esquemas																			
Numeración de los elementos																			
Representación de interruptores de posición																			
Diagramas de movimientos																			
Lógica y tratamiento de la información																			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN																			
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las ventajas e inconvenientes de los sistemas neumáticos y electroneumáticos tienen, frente a otras técnicas, en la configuración de automatismos industriales. 																			

- Identificar los elementos utilizados para el conexionado y el montaje de canalizaciones neumáticas.
- Identificar los diferentes dispositivos utilizados en mando o pilotaje neumático.
- Identificar los diferentes tipos de actuadores neumáticos.
- Montar circuitos para el control actuadores mediante pilotaje neumático.
- Montar circuitos para el control de actuadores neumáticos mediante pilotaje eléctrico.
- Identificar, por sus símbolos, los diferentes elementos utilizados en los sistemas neumáticos y electroneumáticos
- Representar esquemas de fuerza y pilotaje de circuitos neumáticos y electroneumáticos.
- Interpretar esquemas neumáticos y electroneumáticos.
- Interpretar y representar diagramas de movimientos de circuitos neumáticos y electroneumáticos.
- Montar circuitos neumáticos y electroneumáticos partiendo de un diagrama de movimientos y/o esquemas de conexionado.
- Montar elementos de lógica neumática.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Prueba escrita (70%)

Trabajo de clase y elaboración de infografía (30%)

METODOLOGÍA

Exposición de los contenidos teóricos.

Preparación de infografías.

Realización de actividades de repaso y refuerzo.

Tests de autoevaluación con Kahoot!

RECURSOS

Pizarra y proyector.

Cuadros eléctricos disponibles en el taller.

Kahoot!

Material de instalación.

Antequera, 25 de octubre de 2021.

Los profesores del módulo profesional,

Antonio Fernández Jiménez

Gregorio Morales Santiago

ANEXO 1: MODELO DE RÚBRICA PARA LA VALORACIÓN DE PRÁCTICAS

	EXPERTO	AVANZADO	APRENDIZ	NOVEL	PESO
	4	3	2	1	
Documentación de la práctica.	La memoria de prácticas incluye todas las partes solicitadas y tanto el lenguaje gráfico como el texto es adecuado, además los textos e imágenes son relevantes.	La memoria de prácticas incluye todas las partes solicitadas pero el lenguaje gráfico o el texto no son adecuados, hay textos e imágenes irrelevantes.	La memoria de prácticas no incluye todas las partes solicitadas y el lenguaje gráfico o el texto no son adecuados, hay imágenes irrelevantes o faltas de ortografía.	La memoria de prácticas carece de muchas de las partes solicitadas y no muestra coherencia. Los textos e imágenes son mayoritariamente irrelevantes.	20%
Comprensión del desarrollo práctico	El estudiante puede explicar plenamente el funcionamiento de su práctica	El alumno es casi capaz de explicar todo el funcionamiento de su práctica.	El alumno es capaz de explicar entre un 75% y un 50% del montaje	El alumno no comprende bien el funcionamiento y no es capaz de explicarlo o sus explicaciones carecen de coherencia.	20%
Funcionamiento del montaje	El montaje es totalmente funcional y se ajusta a lo solicitado.	El montaje es casi funcional al completo dentro del margen requerido. Tiene una pequeña disfunción.	Aunque el montaje no se ajusta totalmente a lo solicitado se puede comprobar que el funcionamiento se aproxima de alguna manera.	El montaje no funciona como se ha especificado o no se ajusta a las especificaciones mínimas.	25%
Organización y limpieza durante la práctica	El alumno muestra mucha organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, las responsabilidades están bien definidas, conoce las actividades a desarrollar.	El alumno muestra bastante organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, pero se nota confusión en el desarrollo. No se conocen claramente las actividades a seguir.	El alumno muestra bastante organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, se nota confusión en la tarea. El desconocimiento de las actividades a desarrollar le hace perder tiempo en el trabajo.	El alumno muestra desorganización durante la práctica, su área de trabajo está sucia, se nota mucha confusión en las actividades desarrolladas.	20%
Autonomía en el trabajo	El alumno desarrolla toda la práctica sin necesidad de contar con la ayuda del profesor o de otro compañero.	El alumno realiza casi de manera independiente la práctica, preguntando puntualmente a compañeros.	El alumno necesita ayuda con frecuencia.	El alumno necesita constantemente la ayuda del profesor para realizar la práctica.	15%

**ESTE MODELO SE IRÁ ADAPTANDO A LOS DISTINTOS TIPOS DE PRÁCTICAS REALIZADAS DURANTE EL
CURSO.**