

Instituto de Educación Secundaria
"Al-Ándalus". Almuñécar (Granada).
Curso 2014/2015

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
PROGRAMACIÓN DE AULA
Y
GUIA DEL ESTUDIANTE
AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

Ciclo Formativo Grado Medio

TÉCNICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS

Juan Agustí Palacios
Departamento de Electricidad
Almuñécar, 20 de septiembre de 2014.

ÍNDICE

1. El título de Técnico en Instalaciones eléctricas y automáticas	
1.1. Identificación del título.	3
1.2. Perfil profesional del título.....	3
2. El Ciclo Formativo	
2.1. Objetivos generales.....	5
2.2. Módulos profesionales.....	6
3. El módulo formativo de Instalaciones eléctricas interiores	
3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
3.2. Contenidos básicos.....	10
3.3. Objetivos de ciclo.....	11
3.4. Competencias del título.....	11
4. Programación por unidades didácticas.....	12
5. Orientaciones metodológicas	
5.1. Principios generales y pedagógicos.....	24
5.2. Propuesta metodológica.....	24
5.3. Actualización permanente.....	26
6. Orientaciones para la evaluación	
6.1. Principios generales. La evaluación continua.....	26
6.2. Evaluación inicial	27
6.3. Evaluación formativa	27
6.4. Las sesiones de evaluación.....	27
6.5. Convocatoria extraordinaria.....	28
7. Temporalización.....	29
8. Programación de Aula.....	30
9. Guía del Estudiante	39

1. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas

1.1. Identificación del título

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 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

1.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda determinado por:

Su competencia general.

Sus competencias profesionales, personales y sociales.

La relación de cualificaciones y unidades de competencia del C.N.C.P. incluidas en el título.

Competencia general

La competencia general de este 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..

Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las 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.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- 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.
- m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
- n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Cualificaciones y unidades de competencia del C.N.C.P. incluidas en el título

Cualificaciones profesionales completas 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.

2. El Ciclo Formativo

2.1. Objetivos generales

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. Los objetivos generales del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones Eléctrica y Automáticas son los siguientes:

- 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.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- 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.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- 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.
- r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

2.2. Módulos profesionales

Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo son:

- **Automatismos industriales.**
- **Electrónica.**
- **Electrotecnia.**
- **Instalaciones eléctricas interiores.**
- **Instalaciones de distribución.**
- **Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.**
- **Instalaciones domóticas.**
- **Instalaciones solares fotovoltaicas.**
- **Máquinas eléctricas.**
- **Formación y orientación laboral.**
- **Empresa e iniciativa emprendedora.**
- **Formación en centros de trabajo.**

3. El módulo formativo de Automatismos eléctricos e industriales

3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Los **resultados de aprendizaje** que el alumnado debe haber tras la finalización del proceso de aprendizaje de este módulo y sus correspondientes **criterios de evaluación** que permiten juzgar si han sido logrados, están definidos en la tabla siguiente.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.	<ul style="list-style-type: none">a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.e) Se ha realizado un plan de montaje.f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.
2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.	<ul style="list-style-type: none">a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.c) Se han reflejado las cotas.d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.e) Se ha utilizado la simbología normalizada.f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.
3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha determinado el plan de mecanizado.b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.g) Se han resuelto las contingencias surgidas.h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.j) Se han respetado los criterios de calidad.

<p>4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos. b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores. c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación. d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales. e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada. f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico. g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos. h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso. i) Se han respetado los criterios de calidad.
<p>5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia. b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto. c) Se han montado circuitos de mando y potencia. d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia. e) Se han realizado maniobras con motores. f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos. g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas. h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.
<p>6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos. b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto. c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad. d) Se han distribuido los componentes en los cuadros. e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones. f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación. g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación. h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación. i) Se han establecido criterios de calidad. j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.
<p>7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha elaborado un plan de intervención. b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías. c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional. d) Se ha identificado la causa de la avería. e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas. f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido. g) Se han aplicado las normas de calidad.

<p>8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva. b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos. c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores. d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado. e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura. f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento. g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas. h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido. i) Se han aplicado las normas de calidad.
<p>9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas. b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema. c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable. d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables. e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia. f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema. g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas. h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido. i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.
<p>10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras. d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, 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. e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos. 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. 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.

3.2. Contenidos básicos

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.

Dibujo técnico aplicado:

- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- 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.

Mecanización de cuadros y canalizaciones:

- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
- Normativa y reglamentación.

Instalaciones básicas de automatismos industriales:

- Características de las instalaciones de automatismos.
- Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
- Actuadores: relés, pulsadores y detectores, entre otros.

Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores:

- Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:
- Montaje de las instalaciones de automatismos.
- Circuitos de fuerza.
- Circuitos de mando.
- 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 conexionado.

Averías características de instalaciones de automatismos:

- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
- Análisis de síntomas. Sistemas empleados.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:
- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- Diagnóstico y localización de averías.
- 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.
- Programación básica de autómatas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

3.3. Objetivos de ciclo

La formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales del ciclo** siguientes:

- 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.
- 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.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- 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.

3.4. Competencias del título

La formación del módulo contribuye a alcanzar las **competencias del título** siguientes:

- 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.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- 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.

4. Programación por unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Envolventes y cuadros eléctricos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer que 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

- Clasificación de las envolventes según: Material constructivo y Montaje funcional
- Aspectos constructivos: Tapas, puertas, chasis, perfiles, placas pasacables, precintos, obturadores, tejados, zócalos, placas, armadura, revestimiento, soportes de fijación mural, 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: Climatización natural. Climatización forzada.
- Elementos auxiliares
- Compartimentación según norma
- Entrada de cables: Unión de tubos. Unión de canaletas y bandejas.
- Consideraciones técnicas de montaje e instalación para evitar las perturbaciones electromagnéticas
 - Masa de referencia
 - Entrada de cables en el armario
- Preparación de un mazo de cables
- Engastado de terminales de gran sección
- Grados de protección IP

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Diferenciar los diferentes tipos de envolventes y cuadros eléctricos que se utilizan en las instalaciones eléctricas en general.
- Identificar los diferentes sistemas de fijación de cableado para cuadros eléctricos.
- Identificar cada uno de los elementos que forma un cuadro de tipo modular.
- Montar diferentes sistemas de cableado para el interior de cuadros eléctricos.
- Colocar adecuadamente terminales y punteras en las terminaciones de cables.
- Identificar los diferentes sistemas de climatización de cuadros eléctricos.
- Ordenar adecuadamente el interior de un cuadro eléctrico.

- Trabajar con los diferentes sistemas para la entrada de cables en un cuadro eléctrico.
- Saber interpretar la normativa relacionada con la seguridad en la puesta en envolvente.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Mecanizado de cuadros eléctricos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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 (EPIs) 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 (Sierra manual, sierra eléctrica de calar, hojas de sierra, roedora). Taladrado (Brocas, coronas, broca escalonada). Roscado. Punzonado. Fijación de elementos (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.
 - Cuadro eléctricos que no requieren mecanizado.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Protección de las instalaciones

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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: Esquemas unifilar y multifilar.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Medir adecuadamente tensión e intensidad eléctrica.
- Identificar que tipo de fallo se ha producido en una instalación para unas condiciones previamente fijadas.
- Elegir adecuadamente los dispositivos de protección de una 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: Motores eléctricos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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 y externas e un motor eléctrico.
- Motores de corriente alterna
 - Motores monofásicos
 - Motores trifásicos de jaula de ardilla
 - Arranque directo de un motor trifásicos
 - 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

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar las partes externas de los diferentes tipos de motores.
- Conexionar 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.

Unidad 5: Automatismos industriales cableados

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- 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
 - 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 y a la desconexión.
 - Programadores horarios

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y las alumnas deberán ser capaces de:

- 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.
- Conexión de 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 6: Esquemas y circuitos básicos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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 directo 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. Desactivar-parar. Condición a la activación de otro contactor. Condición a la desactivación de otro contactor.
- Inversión del sentido de giro de motores trifásicos: Mediante conmutador rotativo de tres posiciones. Con contactores mediante pulsadores.
- Uso del temporizador en circuitos de mando: Arranque temporizado de un motor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 7: Arranque y variación de velocidad en motores

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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: estrella-triángulo, estrella-triángulo con inversión del sentido de giro, por eliminación de resistencias rotóricas, motores con devanados separados (part-winding) y motores asíncronos con arrancadores progresivos.

- Frenado de motores asíncronos: por inyección de corriente continua, por sistema electromecánico y por contracorriente.
- Regulación de velocidad en motores de corriente alterna.
 - Variación de velocidad por cambio del número de pares de polos: motor de dos velocidades con devanados independientes y motor de dos velocidades con tomas intermedias (motor Dahlander).
 - Variación de velocidad por variadores de frecuencia: programación de los variadores y conexionado.
- Arranque de motores de corriente continua.
- Regulación de velocidad en motores de corriente continua.
 - Regulación de velocidad reostática.
 - Regulación por variadores de velocidad.
 - Regulación de velocidad mediante rectificadores semicontrolados

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 8: Representación avanzada de esquemas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Marcar e identificar adecuadamente los conductores que componen el cableado de un circuito automatizado.
- Saber que 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:

- 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 9: El autómatas programable

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Analizar las ventajas que presentan los automatismos programados frente a los automatismos cableados.
- Identificar los módulos componentes de un autómatas 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 autómatas.
- 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: autómatas, 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 autómatas programable
 - Evolución de sistemas cableados a sistemas programados.
 - Estructura del autómatas 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 autómatas programable
 - Equipos de programación.
 - Periféricos.
 - Memory Card.
- Posibilidad de expansión del autómatas programable.
 - Buses de comunicación industrial: profibus y bus AS-i.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar un autómatas programable y los diversos módulos que lo componen.
- Manejar y consultar los manuales suministrados por el fabricante del autómatas 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 autómatas programable en lugar de automatismos cableados.
- Alimentar adecuadamente y poner en servicio el autómatas 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.

UNIDAD DIDÁCTICA 10: Programación de autómatas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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: lenguaje gráfico de contactos (LD o KOP) y lenguaje gráfico de funciones lógicas (FBD o FUP).
 - Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL o AWL) y lenguaje estructurado (ST).
- Representación en lenguaje de contactos.
 - Elementos básicos de programación en lenguaje LD: contactos, bobinas, temporizadores y contadores.
 - Operaciones lógicas en lenguaje de contactos: 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 y operaciones de memoria.
- GRAFCET
 - Etapas
 - Transiciones.
 - Tipos de GRAFCET: secuencia única, secuencias opcionales y secuencias simultáneas.
 - Programación de un GRAFCET en lenguaje de contactos.
 - Programación de los diferentes tipos de GRAFCET.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Direccionar 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 autómatas programable.
- Poner el sistema en marcha y comprobar su correcto funcionamiento.
- Montar, programar y probar el funcionamiento de un circuito, controlado por un PLC, para el control de un taladro semiautomático.

UNIDAD DIDÁCTICA 11: Dispositivos de seguridad

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- 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: De pestillo. 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

Al finalizar esta unidad los alumnos y las alumnas deberán ser capaces de:

- 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.
- 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.

5. Orientaciones metodológicas

5.1. Principios generales y pedagógicos

Los contenidos de este módulo parten de las competencias que deberá tener el profesional, por lo que deben proporcionar al alumnado los conceptos teóricos y procedimentales necesarios y al mismo tiempo fomentar las actitudes asociadas a la cualificación profesional correspondiente.

En cuanto a la concepción pedagógica se sigue el modelo constructivista propuesto en la normativa educativa vigente. Desde esta perspectiva los conceptos deben trabajarse para fomentar la elaboración progresiva de los conocimientos por parte de cada alumno/a. Por ello es necesario que los contenidos que se tratan se consoliden antes de avanzar en la adquisición de otros nuevos. Asimismo, deben establecerse cuáles son los conocimientos clave y profundizar en ellos, tanto desde el punto de vista conceptual como procedimental, para garantizar una formación adecuada.

5.2. Propuesta metodológica

El alumnado que constituye los grupos/clase de este nivel educativo suele ser muy heterogéneo debido a sus distintas procedencias: prueba de acceso, cursos de bachillerato incompletos y en menor medida directamente desde la educación secundaria superada con éxito. Por lo que somos conscientes de las importantes diferencias en su preparación básica en las materias instrumentales y técnicas, asimismo dado que la oferta educativa de Formación Profesional en la localidad es muy limitada se ha observado en el alumnado una disparidad en el interés por los contenidos relacionados con este Título.

Por todo ello, los contenidos y temporalización reflejados en la presente programación podrían verse afectados para adaptarse a las características del grupo, siguiendo una **metodología activa centrada en el proceso**, intentando asociar en todo momento los contenidos eminentemente teóricos con los prácticos y buscando la funcionalidad del aprendizaje.

Materiales básicos

Aunque se pondrá a disposición del alumnado los libros de texto de varias editoriales como libros de consulta, la opción elegida como material básico para el alumnado, es el libro de texto:

Automatismos Industriales, de Juan Carlos Martín y María Pilar García, Editex.

El cual está dividido en 11 Unidades Didácticas ordenadas de acuerdo a la secuenciación de contenidos desarrollada en el apartado anterior de Programación por unidades didácticas.

Otros recursos respecto a materiales adicionales y la organización del espacio:

- Disponibilidad de un ordenador en el aula, a efectos de facilitar la consulta de documentación técnica, catálogos y webs de interés. Estará dotado de un proyector de pantalla para facilitar las exposiciones audiovisuales.
- Taller de prácticas. En el que se realizarán todas las actividades y prácticas correspondientes teniendo en cuenta los aspectos relacionados con la seguridad y la prevención de accidentes eléctricos, que aparecen explícitamente en el currículo del módulo.
- Utilización de programas informáticos.
 - “Cade-Simu”, de diseño de esquemas y simulación de automatismos.
 - Logo SoftConfort, de Siemens para la programación de los PLC.
 - Editor de textos, tipo Word o similar, para edición de documentación técnica

Los contenidos teóricos

Los contenidos distribuidos en Unidades Didácticas se desarrollarán siguiendo el esquema:

- Cada Unidad Didáctica se abre con un corto debate relacionado con el tema a tratar, con la doble finalidad de motivar al alumnado ante los conocimientos que se le van a mostrar y de conocer la situación de partida en cuanto a los conocimientos y experiencias propias del alumnado al respecto.
- Exposición de los diferentes contenidos, siguiendo el guión del libro de texto para facilitar al alumnado el seguimiento de las explicaciones y el posterior estudio. Cuando sea posible, esta exposición se complementará con material audiovisual y con demostraciones prácticas realizadas por el profesor. Según su criterio y en base a sus observaciones respecto al punto anterior, el profesor realizará las ampliaciones o adaptaciones necesarias con la intención de que el alumnado asimile los conceptos clave y se adquiera los conocimientos necesarios.
- Propuestas de Prácticas de montaje a realizar en el taller, que incluirán sus correspondientes memorias técnicas.

Es necesario recordar que este módulo incorpora una densidad tanto conceptual como práctica importante, por lo que es conveniente que los diferentes contenidos que se imparten vayan quedando consolidados. Para ello se usarán las diferentes estrategias y recursos didácticos disponibles: explicación minuciosa de los contenidos, consejos prácticos, explicaciones y ayudas en el taller, adecuada combinación entre teoría y planteamiento de ejemplos, resolución de actividades en la pizarra, etc.

Las actividades prácticas

Paralelamente a la explicación de los contenidos se propondrá al alumnado la realización de actividades relacionadas y adaptadas en función de la intencionalidad de la actividad, del nivel del alumnado y de los recursos del centro.

Dichas actividades serán predominantemente de instalación y montaje, sin embargo cuando la consecución de las competencias asociadas así lo requiera, también se plantearán actividades consistentes en la cumplimentación de fichas relacionadas con la exploración de recursos a través de internet y la consolidación de conocimientos teóricos, de búsqueda de información en catálogos de fabricante, consulta de normativa y similares.

Se procurará que las actividades prácticas se realicen individualmente o en grupos de tamaño reducido, en la medida que lo permitan los recursos disponibles y todas irán acompañadas de la correspondiente memoria.

El trabajo de las actitudes

La educación de las actitudes es un objetivo fundamental que hay que promover en clase. En este sentido hay que insistir en que todas las actuaciones se hagan con la máxima responsabilidad, el trato hacia las demás personas sea lo más educada y respetuosa posible y se mantenga una actitud cívica y responsable respecto la utilización y mantenimiento de las máquinas y las instalaciones.

Especialmente en el taller de prácticas será imprescindible cumplir estrictamente todas las normas y consideraciones respecto a la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo, para proteger tanto la salud individual, como la de otras personas y del medioambiente.

Algunos momentos en los que se pueden trabajar y potenciar las actitudes en el alumnado son:

- En las orientaciones que se den en el momento de plantear cualquier actividad o trabajo. Se incidirá en la importancia del trabajo bien hecho, el aprovechamiento del tiempo, la presentación cuidada, la entrega dentro de los plazos indicados, etc.

- En las actividades o trabajos en grupo, incentivando a la participación y la colaboración entre los componentes, a la toma colegiada y consensuada de decisiones, a la organización del grupo y reparto de tareas, etc.
- En el comportamiento en el aula o taller, llamando la atención siempre que sea necesario.
- En la ejecución de actividades o prácticas en el taller se incidirá en la importancia de las actitudes de respeto y cooperación, que siempre deberán presidir las actividades grupales. En las situaciones en que estas actitudes están ausentes o se han activado de manera inadecuada, será necesario destacarlo y proporcionar el modelo correcto de actuación.
- Se exigirá el uso adecuado de las herramientas, materiales e instalaciones y el mantenimiento que requieren, tanto por cuestiones de seguridad como de conservación, y, especialmente, por la adquisición de buenos hábitos de trabajo. En ocasiones puede ser útil realizar actividades en las que se presenten actitudes correctas e incorrectas, para provocar en el alumnado su comparación.

5.3. Actualización permanente

Por otra parte, la realidad laboral va cambiando, en algunos casos por cambios en la normativa (actualización de la RBT, introducción de nuevas normas, incorporación de criterios de calidad, etc.), en otros por aplicación de nuevas tecnologías, la aparición de nuevos materiales o herramientas más eficientes, o, simplemente como resultado de la evolución de la sociedad.

Todo ello supone que los profesionales han de disponer de las herramientas para buscar información y datos actualizados, por lo tanto han de mostrar una actitud positiva hacia las novedades y cambios que, indudablemente, irán encontrando en su vida laboral. Además han de tener una base de conocimientos sólida que les permita comprender y realizar una crítica constructiva de esas novedades.

Esta actitud abierta y innovadora puede fomentarse en el aula realizando actividades para informarse sobre las últimas líneas de estudio en determinados campos, a través de la consulta de catálogos, páginas web de empresas fabricantes, búsqueda de las novedades normativas, consulta de las páginas del Ministerio de Industria y la Consejería correspondiente de la Junta de Andalucía, etc.

6. Orientaciones para la evaluación

6.1. Principios generales. La evaluación continua

La finalidad de la evaluación es estimar en qué medida se han adquirido los resultados de aprendizaje previstos en el currículum a partir de la valoración de los criterios de evaluación.

Partiendo de la concepción de la **evaluación continua** y utilizando como referencia la programación, se utilizará una hoja de cálculo como herramienta para la evaluación, en la que se irán reflejando a lo largo del curso las diferentes calificaciones que, con la ponderación que se ha establecido en la programación, dará como resultado el grado de adquisición de las competencias profesionales alcanzadas por alumnos.

La idea de evaluación continua aparece ligada al principio constructivista del aprendizaje, en el sentido que han de proponerse, a lo largo del curso y con cierta frecuencia, actividades evaluables que faciliten la asimilación progresiva de los contenidos propuestos y las competencias a alcanzar. Y será esta evaluación continua la que va a determinar la evaluación final de los resultados conseguidos por el alumnado a la conclusión del proceso de aprendizaje. Se considerarán aspectos evaluables:

- Los conocimientos teóricos adquiridos.

- Las actividades prácticas realizadas y sus memorias correspondientes.
- La actitud del alumno/a, valorándose positivamente la regularidad en la asistencia y la puntualidad, el esfuerzo y afán de superación.

6.2 Evaluación inicial

Se realiza al iniciarse el curso y tiene como finalidad conocer los conocimientos previos del alumnado, permitiendo fijar el nivel del que hay que partir al desarrollar los nuevos contenidos. Asimismo al inicio de cada unidad didáctica, de manera informal y exploratoria, se plantearán cuestiones relacionadas a efectos de establecer el punto de partida para impartir los contenidos básicos que deberán aprender en ella.

6.3 Evaluación formativa.

Es la que se va realizando durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y que determina el grado de cumplimiento de los objetivos. En base a ella se decidirá regular el ritmo del aprendizaje, tanto individual como del grupo.

Todas las pruebas y parámetros de valoración, se realizarán siguiendo los criterios de evaluación previamente establecidos y conocidos por el alumnado.

La evaluación general del Módulo se obtendrá de la media aritmética de los resultados obtenidos en cada periodo trimestral, que a su vez se realizará por el procedimiento de evaluación continua y sumativa de los resultados obtenidos a lo largo del trimestre, para cuyo cálculo se ponderará cada uno de los siguientes aspectos:

- Evaluación de la teoría. **50% de la nota del trimestre.** Al finalizar cada unidad didáctica se realizará un control escrito sobre la misma, la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de los resultados de las pruebas escritas realizadas en el periodo, que podrán ser del tipo test, de respuesta corta, de desarrollo de tema, de cálculo, de diseño de circuitos o de cualquier combinación entre ellas.
- Evaluación de las prácticas. **40% de la nota del trimestre.** Se obtiene por la media aritmética de la valoración, en los términos acordados y la calidad exigida, de las prácticas propuestas para su realización en el trimestre y de sus correspondientes memorias técnicas. El alumnado estará informado del valor, a efectos de calificación, de cada apartado correspondiente a cada una de las actividades prácticas propuestas.
- Valoración de conductas y actitudes. **10% de la nota.** En todas las sesiones de clase se tendrán en cuenta las capacidades asociadas a las conductas y actitudes que debe presentar el alumnado. Todas ellas son de tratamiento transversal y se incorporan a la evaluación trimestral a través de anotaciones directas del profesor. Siendo el alumnado informado puntualmente de cada una de esas anotaciones, tanto positivas como negativas, y sus consecuencias en la nota final a efectos de que pueda realizar las modificaciones pertinentes. Por su carácter sumativo, este aspecto nunca reducirá la nota obtenida en los demás aspectos.

En todo caso, superará el módulo quien obtenga una calificación igual o mayor de 5 puntos sobre 10.

La evaluación continua del alumnado requiere de su asistencia regular a las clases y actividades programadas. El alumnado que acumule un porcentaje de ausencias sin justificar superior al 25% perderá la evaluación continua, por lo que tendrá que acreditar su competencia profesional mediante una prueba teórico-práctica que se establecerá a tal efecto.

6.4. Las sesiones de evaluación

El profesorado que imparte clase al grupo celebra a lo largo del curso cuatro **sesiones de evaluación**: una inicial, dos parciales y una final, con objeto de contrastar las observaciones y resultados obtenidos por cada alumno en cada módulo profesional y de valorar de manera conjunta el progreso del alumnado en la consecución de los objetivos generales del Ciclo Formativo y los resultados de aprendizaje de cada módulo.

Las sesiones de evaluación parciales coincidirán aproximadamente con el final de cada trimestre, en tanto que la sesión de evaluación final se llevará a cabo a final de curso.

En las sesiones de evaluación, en última instancia, se efectuará la calificación final de cada alumno o alumna y se determinará aquellos que por no haber superado el módulo en la convocatoria ordinaria y tengan que presentarse a la convocatoria extraordinaria.

6.5. Convocatoria extraordinaria

En el I.E.S “Al-Ándalus” de Almuñécar, por acuerdo de Departamento incluido en el Plan de Centro, la evaluación extraordinaria se realizará en el mes de junio, finalizado el periodo de recuperaciones. A esta convocatoria deberá acudir el alumnado que no haya superado el nivel mínimo exigido en la evaluación ordinaria.

Las recuperaciones pertinentes se llevarán a cabo a lo largo del curso y antes de la conclusión de las clases lectivas en junio. Es decir, la evaluación extraordinaria se llevará a cabo en el mes de junio y no en el mes de septiembre.

6.6 Criterios y actividades de recuperación y refuerzo.

Todas las calificaciones, incluidas las obtenidas en concepto de recuperación, serán incorporadas a una hoja de cálculo que se actualiza continuamente, extrayendo de ella los resultados correspondientes en el momento de cada sesión de evaluación, por lo que podemos afirmar que tanto la evaluación como la recuperación serán continuas y que cualquier mejora de la nota en una unidad didáctica repercutirá positivamente en la calificación final por alterar la nota media correspondiente a su periodo.

Así pues, dado que la calificación obtenida por cada alumno está comprendida en un 90% por los conceptos teóricos adquiridos y las actividades prácticas realizadas, se han previsto los siguientes procedimientos de recuperación y de mejora de calificaciones.

Recuperación teoría: Recordemos que al finalizar cada unidad didáctica se realizará un control escrito sobre la misma y que la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de los resultados de las pruebas escritas realizadas en el periodo.

La recuperación de una nota insuficiente en una unidad didáctica, se podrá recuperar con un examen que se convocará el mismo día en que se celebre el examen de la unidad didáctica siguiente. El alumnado que aún habiendo aprobado, considere que puede mejorar su calificación, también podrá realizar los exámenes de recuperación previo aviso al profesor, siéndole respetada la mejor de las calificaciones obtenidas.

El alumnado que no haya superado el módulo en la evaluación ordinaria, tendrá la opción de mejorar sus calificaciones durante el periodo de recuperaciones, para lo cual se le propondrá que se presente a los exámenes extraordinarios de las unidades didácticas que no tuviera superados y se le ofrecerá la posibilidad de mejorar la calificación de cualquiera de los aprobados durante el curso.

Recuperación de actividades prácticas: Recordemos que la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de la valoración de las actividades prácticas propuestas para el periodo con sus correspondientes memorias.

Así pues, en cualquier momento del curso, el alumnado puede realizar las actividades que tenga pendientes, presentar las memorias que le falten y llegado el caso realizar actividades de refuerzo para incrementar las calificaciones obtenidas. Asimismo y dado que en cada memoria de las actividades realizadas consta la puntuación correspondiente a cada apartado, podrá mejorar las notas obtenidas corrigiendo los errores u omisiones de las actividades realizadas.

A la vista de los resultados, el profesor realizará las orientaciones pertinentes a cada alumno a efectos de evitar que se retrase excesivamente con respecto a sus compañeros de grupo y para que pueda rentabilizar las oportunidades de recuperación que se han expuesto.

7. Temporalización

La duración de cada una de las unidades didácticas está condicionada por la duración del Módulo dispuesta por el Ministerio de Educación y la Junta de Andalucía; en tanto que la selección y adecuación de los contenidos se lleva a cabo en función de la metodología propuesta y atendiendo al ritmo de aprendizaje del grupo de alumnos.

A nivel orientativo se indica el número de horas destinado a cada unidad. Esta distribución horaria se hace en base al calendario escolar con una asignación horaria de 277 horas, más 29 horas destinadas al periodo de recuperaciones:

EVALUACIÓN INICIAL		
UNIDAD DIDÁCTICA 0	Presentación módulo, guía estudiante y ev inicial	3 horas
PRIMERA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 1.	Envolventes y cuadros eléctricos	12 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 2.	Mecanizado de cuadros eléctricos	16 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 3.	Protección de las instalaciones	11 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 4.	Motores eléctricos	16 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 5.	Automatismos industriales cableados	20 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 6.	Esquemas y circuitos básicos	28 horas
SEGUNDA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 7.	Arranque y variación de velocidad en motores.	41 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 8.	Representación avanzada de esquemas	40 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 11.	Dispositivos de seguridad	13 horas
TERCERA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 9.	El autómatas programable	25 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 10.	Programación de autómatas	52 horas
PERIODO DE RECUPERACIONES		
EXÁMENES Y ACTIVIDADES PENDIENTES DE CADA ALUMNO		27 horas
Nº TOTAL DE HORAS PROGRAMADAS		306 horas

8. PROGRAMACIÓN DE AULA

Temporalización de las actividades

Unidad Didáctica 0. Presentación del Módulo y evaluación inicial.

Duración 3 horas. Del 15 al 17 de septiembre

Realizadas las presentaciones personales, el profesor realizará ante el alumnado la presentación del módulo, objetivos, contenidos, formas de evaluación y fechas de controles o entrega de trabajos. Haciendo entrega de la Guía del Estudiante.

En dicha presentación se pondrá atención a los siguientes puntos:

a) Organización de los contenidos. Capacidades terminales.

El objetivo fundamental de este módulo es que los alumnos y alumnas que lo cursen adquieran un conocimiento teórico y eminentemente práctico acerca de las instalaciones de automatismos eléctricos y de los diferentes elementos que las componen, así como de los criterios de cálculo y selección ajustados al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En el título del ciclo formativo se especifica que las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- El montaje y programación de autómatas programables.
- La verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones.
- Operar diestramente las herramientas utilizadas actuando bajo normas de seguridad.
- Diagnosticar averías y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las instalaciones.

b) Metodología de trabajo.

Es fundamental concienciar al alumno en la idea de que sin método no se puede trabajar. El desorden lleva a la falta de rigor en el trabajo que se realiza, de manera que se obtendrán unos resultados mediocres.

En el caso concreto de la realización de Instalaciones de Automatismos, es necesario aplicar la metodología para asegurarnos buenos resultados a la primera, o con un mínimo de fallos. Con este fin, antes de proceder a la realización de un trabajo se debe:

- Estudiar el dossier técnico preciso.
- Hacer las preguntas que se estimen necesarias.
- Antes de proceder a la ejecución del trabajo, conocer perfectamente lo que hay que hacer.
- Organizar el trabajo, establecer un modelo.
- Ejecutar el trabajo de acuerdo al método.
- Realizar pruebas una vez concluido el montaje.
- Hacer entrega de la memoria con toda la información que proceda en cada caso.

La metodología hay que aplicarla a todo trabajo que se realice, por sencillo que este sea, ajustándonos siempre a lo que se nos pide, teniendo bien presente que debemos satisfacer las necesidades de nuestro cliente en los términos que se expresen en el dossier técnico entregado o elaborado por nosotros mismos como futuro técnico.

A lo largo del curso la metodología en nuestro trabajo tiene que ser una constante, ya que forma parte de la propia formación.

El trabajo no se limita tan solo a materializar un plano eléctrico, sino que también es trabajo el estudio, el diseño de esquemas e instalaciones, el orden, la preparación de la tarea, la conservación de las herramientas, etc.

En cuanto a los ejercicios prácticos, se reflejará en una memoria todas las características, explicación del funcionamiento, y aplicaciones del montaje en cuestión. Esta memoria será entregada al profesor para su evaluación. Posteriormente, el alumno hará el montaje práctico del circuito en panel. No se permitirá el inicio de la práctica si antes no se ha desarrollado y presentado la memoria.

c) Normas de funcionamiento del taller.

Conjunto de normas que deberá seguir el alumnado para un adecuado desarrollo de las actividades formativas y cuyo cumplimiento será evaluado en el apartado actitudes.

Unidad Didáctica nº 1. Envolventes y cuadros eléctricos.

Duración 16 horas. Del 20 de septiembre al 2 de octubre.

¿Qué aprenderemos?

- Conocer y valorar la importancia de las envolventes y cuadros eléctricos.
- Conocer los diferentes aspectos constructivos de los cuadros eléctricos.
- Manejar diferentes catálogos de fabricantes para la correcta elección de un cuadro eléctrico. Tipos de envolventes.
- 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 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

- Clasificación de las envolventes.
- Aspectos constructivos.
- Elementos de cableado y conexión.
- Elementos para la climatización.
- Elementos auxiliares
- Compartimentación según norma
- Entrada de cables
- Consideraciones técnicas de montaje e instalación para evitar las perturbaciones electromagnéticas.
- Preparación de un mazo de cables.
- Engastado de terminales de gran sección.
- Grados de protección IP.

Actividades

Se llevarán a cabo una selección entre las prácticas propuestas en el texto y las de recopilación de datos más interesantes.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema.

Unidad Didáctica nº 2. Mecanizado de cuadros eléctricos.

Duración 20 horas. Del 3 al 17 de octubre.

¿Qué aprenderemos?

- Mecanizar cuadros eléctricos.
- Utilizar herramientas de medición mecánica.
- Utilización de los instrumentos adecuados para la medición, el trazado y el marcaje de piezas mecánicas.
- Algunos aspectos esenciales de dibujo técnico normalizado.

Contenidos

- La medición y sus problemas.
- Herramientas de medida.
- Herramientas de marcado y trazado.
- Técnicas de mecanizado.
- Taladrado.
- Roscado.
- Normas de dibujo técnico.

Actividades

Se realizará una práctica de mecanizado donde intervengan todas las operaciones mecánicas descritas en la unidad.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de auto evaluación del final del tema.

Unidad Didáctica nº 3. Protección de las instalaciones

Duración 16 horas. Del 18 al 30 de octubre.

¿Qué aprenderemos?

- Distinguir y relacionar las magnitudes más importantes.
- Energía coste y aprovechamiento.
- Saber diferenciar los circuitos y realizar sus cálculos.
- Identificar la simbología específica.
- Montar circuitos eléctricos diversos.

Contenidos

- Generalidades sobre las instalaciones eléctricas.
- Principales magnitudes. Ley de Ohm.
- Corriente y potencia.
- La energía eléctrica. Aprovechamiento y pérdidas.
- Conexión de receptores.
- Defectos que se pueden producir en las instalaciones.
- Fusibles. Interruptor automático magnetotérmico. Diferencial.
- Protección contra sobretensiones.
- Esquemas.

Actividades

Se llevarán a cabo varios ejercicios prácticos sobre las magnitudes de la ley de Ohm. En primer lugar se simularán los circuitos en el aula de informática mediante el programa

“Edison” y después se montarán estos mismos en tablero, en el taller. Se realizará un control teórico para comprobar la asimilación de estos conceptos.

Unidad Didáctica nº 4. Motores eléctricos

Duración 22 horas. Del 31 de octubre. al 19 de noviembre.

Objetivos

- Saber distinguir los diferentes tipos de motores eléctricos.
- Conocer los diversos tipos de arranque.
- Conocer los principales elementos auxiliares de conexión.
- Diferentes aparatos de maniobra, funcionamiento y su elección.
- Diseñar y montar circuitos eléctricos utilizando estos materiales.

Contenidos

- Motores eléctricos.
- Motores de corriente alterna.
- Motores de corriente continua.
- Arranque manual de motores eléctricos.
- Inversión del sentido de giro.
- Conexión estrella triángulo en motores de c.a. trifásicos.

Actividades

Se llevarán a cabo varios montajes prácticos para arrancar, invertir el sentido de giro y conmutar de estrella a triángulo un motor trifásico.

Se realizará un control teórico de la unidad para evaluar los conocimientos adquiridos.

Unidad Didáctica nº 5. Automatismos industriales cableados

Duración 28 horas. Del 20 de noviembre al 13 de diciembre.

¿Qué aprenderemos?

- Utilizar los automatismos cableados
- Conocer los componentes.
- El funcionamiento del contactor y el relé industrial.
- Diferentes elementos de mando y señalización.
- Otros elementos (como el temporizador y el reloj horario) utilizados para maniobras en automatismos industriales.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en este tipo de circuitos.

Contenidos

- Definición de automatismos
- El contactor
- Relés auxiliares
- Elementos de mando y señalización.
- Otros dispositivos utilizados en automatismos

Actividades

Se llevarán a cabo las prácticas propuestas en el texto.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de auto evaluación del final del tema.

Los alumnos que precisen algún tipo de adaptación curricular estarán exentos de realizar alguna de las prácticas de esta unidad.

SEGUNDO TRIMESTRE

El periodo correspondiente al segundo trimestre, concordante con la segunda evaluación, se inicia al día siguiente del cierre de notas de la primera evaluación. Dado que no tiene sentido dejar de impartir contenidos durante los días previos a la entrega de notas y es preciso dejar unos días para la realización de las Juntas de Evaluación.

Por tanto, a nivel de evaluación, el segundo trimestre se dará por iniciado el día 16 de diciembre, continuando a partir del 7 de enero.

Unidad Didáctica nº 6 Esquemas y circuitos básicos.

Duración 40 horas. Del 16 de diciembre al 31 de enero.

¿Qué aprenderemos?

- Identificar la simbología y nomenclatura utilizada en una instalación automatizada.
- Situar adecuadamente cada uno de los elementos dentro del esquema.
- Entender la necesidad de separar los circuitos de fuerza y mando.
- Aplicar correctamente ciertas reglas para la elaboración de circuitos.
- Identificar los esquemas y realizar montajes de circuitos para arrancar, invertir el sentido de giro, arranque indirecto, etc. de un motor trifásico con pulsadores de marcha y paro.
- 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.
- Representación de esquemas de automatismos industriales.
- Realimentación
- Arranque de motores trifásicos de corriente alterna.
- Reglas básicas para la obtención de circuitos eléctricos cableados.
- Inversión del sentido de giro de motores trifásicos con contactores.
- Uso del temporizador en circuitos de mando.

Actividades

Se llevarán a cabo todas las prácticas propuestas por el texto y las de recopilación de datos más interesantes.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema.

Los alumnos que precisen algún tipo de adaptación curricular estarán exentos de realizar alguna de las prácticas de esta unidad.

Unidad Didáctica nº 7. Arranque y variación de velocidad en motores.

Duración 57 horas. Del 3 de febrero al 21 de marzo.

¿Qué aprenderemos?

- La conveniencia del arranque de motores eléctricos de gran potencia trifásicos de forma indirecta.
- La necesidad del frenado de los motores.
- La necesidad de regular la velocidad de giro de los motores.
- Distintos métodos de arranque y regulación.
- Variadores 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.
- Regulación de velocidad en motores de corriente alterna.
- Arranque de motores de corriente continua.
- Regulación de velocidad en motores de corriente continua.

Actividades

Se llevarán a cabo todas las prácticas propuestas por el texto.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema.

Los alumnos que precisen algún tipo de adaptación curricular estarán exentos de realizar alguna de las prácticas de esta unidad.

Unidad Didáctica nº 8. Representación avanzada de esquemas.

Duración 20 horas. Del 24 de marzo al 7 de abril.

¿Qué aprenderemos?

- Marcar e identificar adecuadamente los conductores. Regletero.
- Conocer que son las mangueras y cuál es su representación normalizada.
- Conocer el etiquetado de cables, mangueras y bornes en cuadros eléctricos.
- 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
- Regleteros o borneros
- Representación de mangueras.
- Localización de elementos gráficos en los esquemas.
- Los planos del proyecto.

Actividades

Se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema y se hará un control del cuaderno de clase.

Continuaremos realizando los montajes prácticos propuestos cuyos esquemas eléctricos se realizarán mediante el programa informático de edición de esquemas de automatismos "CadeSimu".

TERCER TRIMESTRE

Unidad Didáctica 9. El Automata Programable.

Duración 14 horas. Del 8 al 24 de abril.

¿Qué aprenderemos?

- Qué son los automatismos programados. Ventajas sobre los 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 las diferentes entradas y salidas, digitales y analógicas.
- Conexión de captadores.
- Conocer y utilizar los diversos dispositivos utilizados para la programar el autómata.
- La comunicación entre los diversos elementos que componen un automatismo programado.
- 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.
- Equipos de programación. Periféricos.
- Memorias.

Actividades

Se llevarán a cabo todas las prácticas propuestas por el texto.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema y el control del cuaderno de clase.

Unidad Didáctica nº 10. Programación de Autómatas.

Duración 33 horas. Del 25 de abril al 23 de mayo.

¿Qué aprenderemos?

- 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 autómeta

Contenidos

- Zonas de memoria de un autómeta programable.
- Lenguajes de programación.
- Representación en lenguaje de contactos.
- Elementos básicos de programación en lenguaje LD.
- Operaciones lógicas en lenguaje de contactos
- GRAFCET. Etapas. Transiciones.
- Programación.

Actividades

Se llevarán a cabo todas las prácticas propuestas por el texto y las de recopilación de datos más interesantes.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema.

Los alumnos que precisen algún tipo de adaptación curricular estarán exentos de realizar determinadas prácticas de esta unidad.

Unidad Didáctica nº 11. Dispositivos de seguridad.

Duración 11 horas. Del 26 al 30 de mayo.

¿Qué aprenderemos?

- 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.
- Dispositivo de mando a dos manos.
- Pedales.
- Interruptores de seguridad.
- Cerraduras secuenciales.
- Dispositivos sensibles. Alfombras, barreras, bordes, para choques, etc.
- Contactores de seguridad.
- Seguridad por circuitos de fuerza redundantes.
- Módulos de seguridad.
- Autómetas de seguridad.

Actividades

Se llevarán a cabo varias prácticas de las propuestas en el texto.

Al final de la unidad se realizará un examen teórico según el modelo de autoevaluación del final del tema.

Periodo de recuperaciones

Duración 27 horas. Del 2 al 20 de junio.

Periodo destinado a la recuperación del alumnado que no haya superado el Módulo en la evaluación ordinaria. Las actividades y contenidos de este periodo estarán personalizados para cada caso. El alumnado que haya superado la materia en la evaluación final ordinaria, dedicará el tiempo a prácticas de ampliación de conocimientos, reparación de materiales, ordenación de los almacenes e inventario.

Al final de este periodo se realizará la evaluación final extraordinaria, a finales de junio.

Fechas previstas para los controles teóricos.

Las fechas previstas para los controles teóricos coincidirán con la finalización de cada unidad didáctica. Dado que la duración y temporalidad de cada unidad puede verse afectado por la propia dinámica de la clase, las fechas concretas serán consensuadas con el alumnado y anunciadas públicamente con un mínimo de dos días de antelación.

CURSO: 1º Ciclo Formativo de Grado Medio de Electricidad.

MATERIA: Automatismos Industriales.

PROFESOR: Juan Agustí Palacios.

DEPARTAMENTO: Electricidad.

JEFE DEL DEPARTAMENTO: Gregorio Romero Campos.

OBJETIVOS:

- 1.- Saber analizar lo que es un automatismo eléctrico y diferenciar las características propias de los automatismos cableados y de los programados. Identificar sus áreas de aplicación, explicar la secuencia de mando e identificar la variación en los parámetros del circuito en supuestas modificaciones.
- 2.- Saber montar sencillas instalaciones de automatismos, tanto cableados como programados mediante pequeños autómatas.
- 3.- Saber operar diestramente las herramientas utilizadas en el mecanizado de pequeños cuadros eléctricos.
- 4.- A partir de la documentación técnica precisa, saber montar y conexionar un cuadro eléctrico, aplicando los procedimientos adecuados y bajo las normas de seguridad reglamentarias.

CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN:

EVALUACIÓN INICIAL		
UNIDAD DIDÁCTICA 0	Presentación módulo, guía estudiante y ev inicial	3 horas
PRIMERA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 1.	Envolventes y cuadros eléctricos	12 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 2.	Mecanizado de cuadros eléctricos	16 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 3.	Protección de las instalaciones	11 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 4.	Motores eléctricos	16 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 5.	Automatismos industriales cableados	20 horas
UNIDAD DIDÁCTICA 6.	Esquemas y circuitos básicos	28 horas
SEGUNDA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 7.	ARRANQUE Y VARIACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTORES.	41 HORAS
UNIDAD DIDÁCTICA 8.	REPRESENTACIÓN AVANZADA DE ESQUEMAS	40 HORAS
UNIDAD DIDÁCTICA 11.	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	13 HORAS
TERCERA EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 9.	EL AUTÓMATA PROGRAMABLE	25 HORAS
UNIDAD DIDÁCTICA 10.	PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS	52 HORAS
PERIODO DE RECUPERACIONES		
EXÁMENES Y ACTIVIDADES PENDIENTES DE CADA ALUMNO		27 HORAS
Nº TOTAL DE HORAS PROGRAMADAS		306 horas

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES.

Metodología de trabajo.

Partimos del pleno convencimiento de la necesidad de seguir un método de trabajo correcto. Con desorden y falta de rigor en el trabajo tan sólo se consiguen resultados mediocres.

En el caso concreto de la realización de un montaje práctico, es preciso:

- Estudiar el dossier técnico correspondiente.
- Hacer las preguntas que se estimen necesarias.
- Conocer perfectamente lo que hay que hacer antes de iniciar la actividad.
- Organizar el trabajo, establecer un modelo.
- Ejecutar el trabajo de acuerdo al método.
- Realizar pruebas una vez concluido el montaje.
- Hacer entrega de la memoria con toda la información que proceda en cada caso.

Este método hay que aplicarlo a todas las actividades que se realicen, por sencillas que sean, ajustándonos siempre a lo que se nos pide, teniendo presente que debemos satisfacer las necesidades de nuestro cliente en los términos que se expresen en el dossier técnico entregado por el Ingeniero Técnico o elaborado por nosotros mismos como futuro técnico.

En cuanto a los ejercicios prácticos, se reflejará en una memoria todas las características, explicación del funcionamiento, y aplicaciones del montaje en cuestión. Esta memoria será entregada al profesor para su evaluación. Posteriormente, el alumno hará el montaje práctico del circuito en panel metálico o bancos de ensayo. No se permitirá el inicio de la práctica si antes no se ha desarrollado y presentado la memoria.

METODOLOGÍA DOCENTE:

- Introducción general de la Unidad didáctica.
- Objetivos generales y específicos.
- Exposición teórica sobre los ejercicios prácticos de la unidad.
- Resolución de dudas a partir del dialogo.
- Montaje individual o en grupo de la instalación o práctica.
- Supervisión, prueba y calificación.

Los alumnos que no puedan llevar el ritmo general de la clase, dispondrán de un periodo de recuperaciones al final de curso. En función de la materia concreta y de las posibilidades de los alumnos, irán todos desarrollando las prácticas al mismo tiempo o, por el contrario, habrá algunos que estén realizando ejercicios prácticos correspondientes a materia anterior.

ACTIVIDADES HABITUALES DE LOS ALUMNOS:

- Confección de esquemas, memorias, cálculos, etc.
- Mantenimiento y organización de materiales.
- Montaje de instalaciones eléctricas.
- Controles escritos sobre los conceptos de la actividad.

MATERIALES CURRICULARES:

Aunque se pondrá a disposición del alumnado los libros de texto de varias editoriales como libros de consulta, la opción elegida como material básico para el alumnado, es el libro de texto:

Automatismos Industriales, de Juan Carlos Martín y María Pilar García, Editex.

El profesor pondrá a disposición del alumnado los programas informáticos siguientes:

- CadeSimu, de edición y simulación de esquemas de automatismos.

- LogoSoft Confort de Siemens.

EVALUACIÓN:

La evaluación general del Módulo se obtendrá de la media aritmética de los resultados obtenidos en cada periodo trimestral, que a su vez se realizará por el procedimiento de evaluación continua y sumativa de los resultados obtenidos a lo largo del trimestre, para cuyo cálculo se ponderará cada uno de los siguientes aspectos:

- **Evaluación de la teoría. 50% de la nota del trimestre.** Al finalizar cada unidad didáctica se realizará un control escrito sobre la misma, la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de los resultados de las pruebas escritas realizadas en el periodo, que podrán ser del tipo test, de repuesta corta, de desarrollo de tema, de cálculo, de diseño de circuitos o de cualquier combinación entre ellas.
- **Evaluación de las prácticas. 40% de la nota del trimestre.** Se obtiene por la media aritmética de la valoración, en los términos acordados y la calidad exigida, de las prácticas propuestas para su realización en el trimestre y de sus correspondientes memorias técnicas. El alumnado estará informado del valor, a efectos de calificación, de cada apartado correspondiente a cada una de las actividades prácticas propuestas.
- **Valoración de conductas y actitudes. 10% de la nota.** En todas las sesiones de clase se tendrán en cuenta las capacidades asociadas a las conductas y actitudes que debe presentar el alumnado. Todas ellas son de tratamiento transversal y se incorporan a la evaluación trimestral a través de anotaciones directas del profesor. Siendo el alumnado informado puntualmente de cada una de esas anotaciones, tanto positivas como negativas, y sus consecuencias en la nota final a efectos de que pueda realizar las modificaciones pertinentes. Por su carácter sumativo, este aspecto nunca reducirá la nota obtenida en los demás aspectos.

En todo caso, superará el módulo quien obtenga una calificación igual o mayor de 5 puntos sobre 10.

La evaluación continua del alumnado requiere de su asistencia regular a las clases y actividades programadas. El alumnado que acumule un porcentaje de ausencias sin justificar superior al 25% perderá la evaluación continua, por lo que tendrá que acreditar su competencia profesional mediante una prueba teórico-práctica que se establecerá a tal efecto al alumnado que lo solicite, con anterioridad a la evaluación final.

Crterios y actividades de recuperación y refuerzo en evaluación continua.

Todas las calificaciones, incluidas las obtenidas en concepto de recuperación, serán incorporadas a una hoja de cálculo que se actualiza continuamente, extrayendo de ella los resultados correspondientes en el momento de cada sesión de evaluación, por lo que podemos afirmar que tanto la evaluación como la recuperación serán continuas y que cualquier mejora de la nota en una unidad didáctica repercutirá positivamente en la calificación final por alterar la nota media correspondiente a su periodo.

Así pues, dado que la calificación obtenida por cada alumno está comprendida en un 90% por los conceptos teóricos adquiridos y las actividades prácticas realizadas, se han previsto los siguientes procedimientos de recuperación y de mejora de calificaciones.

Recuperación teoría: Recordemos que al finalizar cada unidad didáctica se realizará un control escrito sobre la misma y que la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de los resultados de las pruebas escritas realizadas en el periodo.

La recuperación de una nota insuficiente en una unidad didáctica, se podrá recuperar con un examen que se convocará el mismo día en que se celebre el examen de la unidad didáctica siguiente. El alumnado que aún habiendo aprobado, considere que puede mejorar su

calificación, también podrá realizar los exámenes de recuperación previo aviso al profesor, siéndole respetada la mejor de las calificaciones obtenidas.

El alumnado que no haya superado el módulo en la evaluación ordinaria, tendrá la opción de mejorar sus calificaciones durante el periodo de recuperaciones, para lo cual se le propondrá que se presente a los exámenes extraordinarios de las unidades didácticas que no tuviera superados y se le ofrecerá la posibilidad de mejorar la calificación de cualquiera de los aprobados durante el curso.

Recuperación de actividades prácticas: Recordemos que la calificación trimestral por este concepto se obtiene por la media aritmética de la valoración de las actividades prácticas propuestas para el periodo con sus correspondientes memorias.

Así pues, en cualquier momento del curso, el alumnado puede realizar las actividades que tenga pendientes, presentar las memorias que le falten y llegado el caso realizar actividades de refuerzo para incrementar las calificaciones obtenidas. Asimismo y dado que en cada memoria de las actividades realizadas consta la puntuación correspondiente a cada apartado, podrá mejorar las notas obtenidas corrigiendo los errores u omisiones de las actividades realizadas.

A la vista de los resultados, el profesor realizará las orientaciones pertinentes a cada alumno a efectos de evitar que se retrase excesivamente con respecto a sus compañeros de grupo y para que pueda rentabilizar las oportunidades de recuperación que se han expuesto.

MUY IMPORTANTE: por decisión del departamento, acordada en cursos anteriores, la recuperación o evaluación extraordinaria de este módulo se realizará a finales de junio.

Fechas previstas para los controles teóricos:

Las fechas previstas para los controles teóricos coincidirán con la finalización de cada unidad didáctica. Dado que la duración y temporalidad de cada unidad puede verse afectado por la propia dinámica de la clase, las fechas concretas serán consensuadas con el alumnado y anunciadas públicamente con un mínimo de dos días de antelación.