

*Programación del Módulo*

**AUTOMATISMOS INDUSTRIALES**

**1º INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2. CONTENIDOS</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA</b> ..... | <b>18</b> |

## 1. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

La filosofía seguida para la elaboración de la presente programación, será la de obtener como objetivo final, que el alumno adquiera al 100 % todos y cada uno de los resultados de aprendizaje asociados al presente módulo profesional definidos en el *B.O.E. REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero*, por el que se establece el título de *Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Siempre en mente el propósito anterior, se desarrollarán unas determinadas unidades de trabajo que irán relacionadas de una forma directa con uno o varios resultados de aprendizaje.

### Resultados de aprendizaje:

1. Determinar el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica
2. Dibujar elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización
3. Ejecutar operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.
4. Configurar circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.
5. Montar circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.
6. Montar cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
7. Localizar averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.
8. Reparar averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.
9. Montar y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento
10. Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

## 2. CONTENIDOS

Seguidamente se detallan los contenidos desarrollados teniendo en cuenta el *B.O.C.M. DECRETO 17/2009, de 26 de febrero*, del Consejo de Gobierno ,por el que se establece para la Comunidad de Madrid el *currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*.

### **Contenidos básicos. Duración: 165 horas**

Interpretación de documentación técnica.  
Dibujo técnico aplicado.  
Mecanización de cuadros y canalizaciones.  
Instalaciones básicas de automatismos industriales.  
Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.  
Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.

Averías características de instalaciones de automatismos.  
Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales.  
Automatización con autómatas programables.  
Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

### **U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional.**

#### **A.- PROCEDIMIENTOS**

#### **B.- CONOCIMIENTOS**

- Perfil profesional.
- Capacidades profesionales.
- Módulo profesional 1: Automatismos Industriales  
Código : 0232
  - Resultados de aprendizaje.
  - Criterios de evaluación.
- Proceso de enseñanza y aprendizaje propuesto para el módulo: Contenidos organizadores y Unidades de trabajo.
- Proceso de evaluación propuesto: conceptos evaluables, métodos y formas de evaluación.
- Estructura de contenidos del módulo.

### **U.T.1 Fundamentos de representación gráfica.**

#### **A.- PROCEDIMIENTOS**

#### **B.- CONOCIMIENTOS**

- Principios generales de representación.
  - Representación de piezas y aparatos.
  - Acotación de elementos representados.
  - Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros.
  - Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
  - Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Coquización.
  - Fundamentos del dibujo industrial.
  - Formatos
  - Escalas.
  - Tipos de líneas.
  - Vistas.
  - Acotación,
  - Rotulación.
  - Símbolos.
  - Identificación de aparatos.
  - Marcado de bornas.
  - Esquemas unifilares.
  - Esquemas multifilares.

### **U.T.2 Documentación técnica para armarios y cuadros eléctricos**

#### **A.- PROCEDIMIENTOS**

#### **B.- CONOCIMIENTOS**

- Realización de memoria técnica.
- Dimensiones y formas:
  - Cuadros fijos.
  - Cuadros modulares.
  - De distribución.
  - Armarios.
- Secuencia de operaciones y control de tiempo.
- Materiales constructivos.
- Funciones y características de los envolventes.
- Ubicación de los armarios y cuadros eléctricos.
- Placas base para cuadros eléctricos.
- Aparatos a instalar.
- Zonas de entrada y salida.
- Cuadros eléctricos
- Proceso de trabajo.
- Etapas de tiempos por tareas.
- Tipos de cuadros.
- Elementos auxiliares.
- Grado de protección IP.
- Código IK.

### U.T.3 Mecanización de cuadros y canalizaciones

#### A.- PROCEDIMIENTOS

- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Propiedades y características de los materiales
- Aspectos constructivos
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medición

#### B.- CONOCIMIENTOS

- Tapas.
- Puertas.
- Chasis.
- Perfiles.
- Placas.
- Armadura
- Precintos.
- Fijaciones.
- Instrumentos de medición lineales.
- Calibre.
- Micrómetro.
- Palmer,...

- Técnicas para la construcción y mecanizado de cuadros eléctricos.
- Operaciones de limado y desbastado.
- Operaciones de taladrado (fijo-móvil):
  - Metales.
  - Maderas.
  - Hormigón, piedra, etcétera.
- Formas de anclaje.
- Roscado para fijación de elementos.
- Operaciones de marcado y trazado.
- Operaciones de sujeción.
- Operaciones de curvado y doblado.
- Operaciones de unión:
  - Uniones remachadas.
  - Uniones roscadas.
  - Uniones soldadas.
- Elementos de cableado y conexión.
- Terminales identificativos.
- Normativa y reglamentación.

#### **U.T.4 Instalaciones básicas de automatismos industriales.**

##### **A.- PROCEDIMIENTOS**

- Características de las instalaciones de automatismos.
- Estructura de un sistema automático, áreas de aplicación.
- Lógica cableada, lógica programada.
- Símbolos eléctricos, identificación de aparatos, representación de esquemas utilizados en automatismos y cuadros.
- Aparatos que forman un sistema automático
- Detectores y sensores.
- Actuadores.

##### **B.- CONOCIMIENTOS**

- Elementos de protección.
- componentes de mando.
- Señalización.
- interruptores de nivel.
- interruptores de posición.
- control de temperatura, de presión.
- temporizados.
- Inductivos.
- Capacitivos.
- Fotoeléctricos.
- De temperatura.
- De presión.
- De presencia.
- Características y aplicaciones.
- Contactores, tipos y características.
- Relés, tipos y características.
- Detectores.
- Electroválvulas.
- Actuadores electroneumáticos.

## U.T.5 Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.

### A.- PROCEDIMIENTOS

- Constitución y características de las máquinas eléctricas.
- Elementos de medida.
- Arranque directo en motores de pequeña potencia.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos
- Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA
- Aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

### B.- CONOCIMIENTOS

- Motores de corriente continua.
- Motores de corriente alterna.
- Control de potencia en motores de jaula de ardilla (monofásicos y trifásicos).
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

## U.T.6 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas

### A.- PROCEDIMIENTOS

- Montaje de las instalaciones de automatismos.
- Automatismos con relés
- Circuitos de fuerza.
- Circuitos de mando.
- Arranque de motores trifásicos de rotor en cortocircuito
- Motores de rotor bobinado.
- Motores trifásicos de varias velocidades
- Motores monofásicos
- Motores de rotor bobinado
- Medidas eléctricas
- Instalaciones con sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.

### B.- CONOCIMIENTOS

- Puesta en marcha.
- Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
- Relés temporizados.
- Interruptores de posición.
- Conexión y puesta en marcha.
- Inversión del sentido de giro.
- Arranque estrella-triángulo.
- Arranque por resistencias estáticas.
- Arranque por autotransformador
- Puesta en marcha, inversión.
- Bobinados separados.
- Conexión Dahlander.
- Tipos, arranque, inversión
- Puesta en marcha, inversión
- En vacío, carga

- Proyecto de cuadros eléctricos
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones
- Simbología propia en cuadros eléctricos
- Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.
- Aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).
- Estudio previo.
- Diseño de planos.
- Elección del material.
- Construcción (mecanizado y cables).
- Comprobación y ensayo.
- Puesta en marcha.
- Elementos auxiliares.
- Perfiles.
- Canaletas.
- Terminales.
- Bornes de conexión.
- Entrada de cables.
- Aparatos de cabecera.
- Aparatos secundarios.
- Realizar el cableado del cuadro. Etiquetado.
- Realizar instalaciones en cuadros eléctricos

## U.T.7 Automatización con autómatas programables

### A.- PROCEDIMIENTOS

- Constitución de los autómatas programables. PLC.
- Estructura y características generales de los autómatas programables.
- Estructura interna de la unidad central de un autómata programable.
- Clasificación de los autómatas programables.
- Funcionamiento de un autómata
- Memorias
- Lenguajes de programación del autómata.

### B.- CONOCIMIENTOS

- Unidad central (CPU).
- Entradas digitales.
- Salidas digitales.
- Salidas a relés.
- Entradas y salidas analógicas.
- Uso y utilidades.
- Temporizados.
- Contadores

- Montaje y conexión de autómatas programables
  - Entradas.
  - Salidas.
  - Detectores.
  - Actuadores.
  -
- Programación básica de autómatas

## U.T.8 Averías características de instalaciones de automatismos

### A.- PROCEDIMIENTOS

- Detección de avería.
- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
- Diagnóstico de averías.
- Identificación de los elementos averiados.
- Análisis de síntomas.
- Sistemas empleados.
- Comprobación del funcionamiento por pasos.
- Informes de incidencias en las instalaciones de automatismos.

### B.- CONOCIMIENTOS

- Localización y reparación.
- En los aparatos de protección.
- En el circuito de mando.
- En el circuito de potencia.
- En los receptores.
- Pruebas.
- Medidas.
- Procedimientos.
- Elementos de seguridad.

## U.T.9 Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales

### A.- PROCEDIMIENTOS

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento predictivo.
- Puesta en servicio de la instalación
- Verificación y recepción del material.
- Reparación de averías. Recambios. Equipos utilizados
- Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.
- Protocolos de mantenimiento y reparación.

### B.- CONOCIMIENTOS

- Sin tensión.
- Con tensión sin carga.
- Con tensión con carga.
- Verificación de las conexiones.
- Estado general de la instalación.
- Normas preventivas de accidentes.

- Verificación del funcionamiento del automatismo.
- Inspecciones periódicas.
- Normas que favorecen la actuación de los trabajos en equipo.
- Riesgos eléctricos.
- Normativa de seguridad aplicable.

### **U.T.10 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental**

#### **A.- PROCEDIMIENTOS**

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento
- Reglas de orden, limpieza y seguridad durante el proceso de instalación y mantenimiento.
- Equipos de protección individual específicos
- Señalización de seguridad

#### **B.- CONOCIMIENTOS**

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos mecánicos.
- Manipulación de herramientas y maquinaria
- Procedimientos de prevención de accidentes eléctricos.
- Características de las instalaciones y sus procesos de montaje.
- Sistemas de protección contra choques eléctricos.
- Protección de la cabeza.
- Protección de miembros superiores e inferiores.
- Ropa de protección.
- Equipos de protección para trabajos en tensión.
- Colores identificativos.
- Señales de seguridad.

### **3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS**

El módulo profesional de AUTOMATISMOS INDUSTRIALES tiene una duración de 300 horas y los contenidos serán desarrollados mediante una serie de unidades de trabajo que tendrán la siguiente temporización:

|   |           |
|---|-----------|
| U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional                          | 3 horas.  |
| U.T.1 Fundamentos de representación gráfica                                   | 35 horas. |
| U.T.2 Documentación técnica para armarios y cuadros eléctricos                | 12 horas. |
| U.T.3 Mecanización de cuadros y canalizaciones                                | 36 horas. |
| U.T.4 Instalaciones básicas de automatismos industriales                      | 25 horas. |
| U.T.5 Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores | 21 horas. |
| U.T.6 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas                  | 57 horas. |
| U.T.7 Automatización con autómatas programables                               | 32 horas. |
| U.T.8 Averías características de instalaciones de automatismos                | 29 horas. |

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| U.T.9  | Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales | 46 horas. |
| U.T.10 | Prevención de riesgos laborales y protección ambiental                   | 4 horas.  |

#### **4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

##### **En el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.**

- Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- Se ha realizado un plan de montaje.
- Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

##### **En el dibujo de elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.**

- Se han representado a mano alzada vistas y cortes.
- Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- Se han reflejado las cotas.
- Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- Se ha utilizado la simbología normalizada.
- Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

##### **En la ejecución de operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.**

- Se ha determinado el plan de mecanizado.
- Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- Se han resuelto las contingencias surgidas.
- Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.
- Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- Se han respetado los criterios de calidad.

**En la configuración de circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.**

Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.  
Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.  
Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.  
Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.  
Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.  
Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.  
Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.  
Se han respetado los criterios de calidad.

**En el montaje de circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.**

Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.  
Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.  
Se han montado circuitos de mando y potencia.  
Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.  
Se han realizado maniobras con motores.  
Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.  
Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.  
Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

**En el montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.  
Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.  
Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.  
Se han distribuido los componentes en los cuadros.  
Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.  
Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.  
Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.  
Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.  
Se han establecido criterios de calidad.  
Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

**En la localización de averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.**

Se ha elaborado un plan de intervención.  
Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.  
Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.  
Se ha identificado la causa de la avería.  
Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.  
Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.  
Se han aplicado las normas de calidad.

**En la reparación de averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.**

Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.  
Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.  
Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.  
Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.  
Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.  
Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.  
Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.  
Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.  
Se han aplicado las normas de calidad.

**En el montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.  
Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.  
Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.  
Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.  
Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.  
Se ha verificado el funcionamiento del sistema.  
Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.  
Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.  
Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

**En el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.**

Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.  
Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.  
Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.  
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.  
Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.  
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.  
Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.  
Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.  
Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## 5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se pretende una metodología **activa** y por **descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos *científicos* (conceptuales), *tecnológicos* (concretos) y *organizativos* (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por sí mismo.

Por ello, entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica. Consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrar la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje.**

Esas dos condiciones previas del **aprendizaje significativo** se cumplen si concebimos este módulo de Automatismos Industriales centrado en torno a los **procedimientos de resolución** de procesos industriales, de **montaje y verificación** (de los mismos circuitos), y de la **elaboración** del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Por otro lado, **el saber hacer**, que se manifiesta a través de los **procedimientos**, tiene que tener un soporte conceptual, *el por qué.*

De esta forma, integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos al alumno en esta programación de contenidos secuenciados por orden creciente de dificultad.

La metodología que a continuación se reflejará pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, que favorezcan en el alumno la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar de forma autónoma y en grupo.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología propia de su futura profesión.

Fomentar el trabajo en equipo, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos (2 ó 3 por actividad), de esta forma podemos conseguir que los participantes de la acción formativa se familiaricen con estas técnicas de trabajo en el mundo laboral.

Plantear las prácticas en base al orden de ejecución de las tareas, la exactitud en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de los equipos instalados y sobre todo guardar y hacer guardar las normas básicas de seguridad.

Los alumnos deberán realizar, con la ayuda del material descrito anteriormente, al menos un proyecto técnico, que abarque la máxima cantidad de materia estudiada.

Dado el carácter formativo transversal del módulo, y teniendo en cuenta que el objetivo es la certificación de profesionalidad, así como la inserción laboral del alumno, se han establecido los principios metodológicos desde el punto de vista práctico, sin perder como punto de mira el entorno socio-cultural, laboral y productivo.

Los principios metodológicos son:

1. Los contenidos estarán dirigidos de forma que se potencie el "Saber Hacer".
2. Secuenciar el proceso de aprendizaje de forma que las capacidades sean adquiridas de forma adecuada.
3. Informar sobre los contenidos, capacidades terminales, criterios de evaluación, unidades de competencia, unidades de trabajo y actividades en el módulo.
4. Presentar los contenidos teóricos y prácticos de cada unidad didáctica.
5. Indicar los criterios de evaluación que se deben seguir en cada unidad didáctica.
6. Comenzar las unidades de contenido con una introducción motivadora, poniendo de manifiesto la utilidad de la misma en el mundo profesional.
7. Realizar trabajos o actividades individuales o en grupo.
8. Proporcionar la solución de supuestos prácticos como modelo de las actividades que se van a realizar.
9. Realizar actividades alternativas para afianzar el contenido de las unidades didácticas y de las unidades de trabajo.
10. Poner en común el resultado de las actividades.
11. Dar a conocer el entorno socio-cultural y laboral.
12. Fomentar estrategias que provoquen un aprendizaje y una comprensión significativa del resto de los contenidos educativos: hechos, conceptos, principios, terminología, etc.
13. Utilizar el binomio teoría y práctica de forma permanente durante todo el proceso de aprendizaje.
14. Comprobar y evaluar los conceptos, procedimientos y actitudes durante el desarrollo de las actividades.
15. Metodología activa, que vaya a lo concreto.
16. Trabajo del alumno en clase y en su casa las actividades encargadas.
17. Pruebas objetivas escritas de conocimientos.
18. Control diario del trabajo del alumno mediante preguntas de clase.
19. Exposiciones del alumno, orales, escritas y en el encerado, de contenidos ya dados.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos en pequeñas industrias.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de automatización.
- El mecanizado de cuadros y canalizaciones.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- El montaje de instalaciones para el arranque, maniobras y control de pequeños motores eléctricos.
- El montaje de sistemas con autómatas programables.
- La programación de los autómatas programables.
- La verificación y modificación de los programas.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.

## **6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN**

Para realizar la evaluación de los alumnos se emplearán los siguientes procedimientos:

- Trabajos prácticos o proyectos donde se valorarán: el funcionamiento, seguridad eléctrica, conexionado, tiempo empleado, presentación, funcionalidad, etc. El alumno realizará una ficha o memoria del trabajo realizado mediante métodos manuales.
- Realización de pruebas escritas u orales.
- Preguntas en clase realizadas de forma individual o en grupo.
- Actitud. El alumno mantendrá en todo momento la actitud y la vestimenta que el profesor considere adecuada para evitar riesgos y accidentes en el taller.

De cada procedimiento de evaluación se obtendrá una calificación.

### **Evaluación de alumnos que han perdido el derecho a la evaluación continua**

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

### **Evaluación extraordinaria**

Los alumnos que no superen el curso en junio realizarán en septiembre una prueba extraordinaria donde serán evaluados de todos los conocimientos realizados durante el curso, debiendo entregar los trabajos y actividades que les hayan sido encomendados para poder presentarse a dicha prueba. La prueba estará compuesta por las fases indicadas en el informe de evaluación que les será entregado a los alumnos en junio.

Los alumnos con este módulo pendiente que se encuentran matriculados en segundo, realizarán una prueba de recuperación. Dicha prueba constará de varias fases y tendrá carácter eliminatorio (no aprobar alguna de las fases implicaría no superar el módulo).

## **7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Las calificaciones de cada unidad de trabajo de obtendrá de la media aritmética de los tres primeros procedimientos de evaluación citados anteriormente. En los aspectos a evaluar de cada trabajo práctico o proyecto (funcionamiento, seguridad eléctrica, conexionado, etc.) obtener una puntuación de cero en cualquiera de ellos implicará que el trabajo o proyecto se considerará no superado. Se obtendrá una calificación de la media aritmética de todos los

trabajos o proyectos.

De las pruebas escritas u orales se obtendrá una calificación que será la media aritmética.

- Un error de concepto, invalida la pregunta.

La nota de la evaluación se obtendrá de la media aritmética de las calificaciones de los proyectos y las pruebas, siempre que dicha calificación sea al menos 4.

La actitud del alumno en clase podrá contribuir a alterar la calificación de la unidad de trabajo que podrá ser modificada si el profesor considera que dicha actitud es negativa. En ese caso la nota de la unidad de trabajo disminuirá entre 0,5 puntos como mínimo y 2 puntos como máximo.

El alumno recibirá una calificación por cada una de las tres evaluaciones en las que se divide el curso. Para obtener una calificación de aprobado en la evaluación es necesario tener aprobadas todas las unidades de trabajo. En ese caso, la nota de evaluación se obtendrá de la media aritmética de las notas de las unidades de trabajo impartidas completamente en la evaluación. Los alumnos que tengan todas las evaluaciones aprobadas se considera que han aprobado el curso.

Los alumnos que tengan alguna evaluación suspensa realizarán la correspondiente recuperación en la fecha que en su momento se establezca, pero siempre antes del fin de curso. Además, el alumno dispondrá de otra oportunidad para recuperar la evaluación suspensa al final de curso. Las evaluaciones recuperadas serán calificadas con una puntuación de 5.

## **8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

El Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, que establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, en su anexo III, establece que los espacios y equipamientos mínimos serán los siguientes.

Taller de sistemas automáticos:

- Para 30 alumnos 150 m<sup>2</sup>
- Para 20 alumnos 100 m<sup>2</sup>

El material que será utilizado para impartir el módulo profesional es el siguiente:

### **Equipos**

- Entrenadores de automatismos eléctricos.
- Cuadros eléctricos.
- Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento.
- Equipos e instrumentos de medida.
- Herramientas y útiles específicos.
- Equipos de protección personal.

## **Material didáctico**

- Diversos apuntes
- Pizarra.

## **Bibliografía**

El departamento recomienda el siguiente:

- *Automatismos Industriales. J.C. Martin y Maria Pilar Garcia. Editorial Editex.*

## **9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Los alumnos cuyo ritmo de aprendizaje sea más lento dedicarán más tiempo a la formación de los conocimientos. Cuando el profesor disponga de tiempo lo dedicará a atender y guiar al alumno que más lo necesite. En cualquier caso, el alumno ha de considerar que ha de hacer un esfuerzo superior a la media y debe asumir que es una tarea personal de él.

Los alumnos con un ritmo de aprendizaje más elevado dispondrán de una serie de actividades de ampliación que les permita potenciar el nivel de los contenidos recibidos.

## **10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

No está programado realizar actividades complementarias.

## **11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA.**

Se fomentará la lectura tanto de libros de textos, como de artículos, manuales, etc. relacionados con la materia del módulo. Además se incentivará la participación en coloquios durante la clase utilizando expresiones adecuadas al tiempo que se usa la terminología técnica propia del sector eléctrico.

Por otro lado, a la hora de evaluar al alumno, se tendrá en cuenta una correcta expresión escrita, tanto en los exámenes como en todas las memorias y trabajos propuestos por el profesor.