

CICLO FORMATIVO: Instalaciones eléctricas y automáticas. Distancia

MÓDULO: Automatismos Industriales

CURSO: 2017-2018

Duración: 288 horas

Lugar: A Distancia

• **OBJETIVOS:**

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

- 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.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.

ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.

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.

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.

• **CONTENIDOS:**

* Mecanizado: Mecanización de cuadros y canalizaciones.

- Metodología y trazado.
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado:
 - a) Equipos, herramientas y elementos de fijación.
 - b) Equipos y herramientas de corte, limado, doblado y punzonado.
 - c) Herramientas de roscado interior y exterior.
 - d) Equipos y herramientas de unión, soldadura y remachado.
 - e) Equipos y herramientas de taladrado.
 - f) Equipos y herramientas de corte, curvado y roscado de tubos.
- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Normativa y reglamentación.

* Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje 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.

* Diseño de automatismos: Instalaciones básicas de automatismos industriales.

- Características de las instalaciones de automatismos.

- Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
- Actuadores: Relés, pulsadores y detectores, entre otros.
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Introducción a los circuitos combinacionales y secuenciales.
- Teoría binodal.

Interpretación de documentación técnica.

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

Representación gráfica aplicada.

- 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.

* Automatismos de lógica cableada: Determinación del proceso de operación.

- Secuencia de operaciones y control de tiempos.
- Normativa y reglamentación. Seguridad, calidad y prevención de riesgos.

Montaje de las instalaciones electrotécnicas automatizadas.

- Montaje de las instalaciones de automatismos.
- Control de potencia: Arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).
- Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- Aplicaciones: Puertas automáticas, maniobras de motores, alumbrado exterior etc.
- Circuitos de fuerza y protección.
- Circuitos de mando, control y señalización.

Montaje de cuadros y sistemas:

- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores entre otros.
- Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales y conexiones.

Averías características de instalaciones de automatismos industriales:

- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
- Análisis de síntomas y sistemas empleados.

Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:

- Tipos de mantenimiento empleados en las instalaciones de automatismos industriales.
- Diagnóstico y localización de averías (Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad), en instalaciones de automatismos.
- Reparación de averías. Equipos utilizados.
- Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

* Automatismos de lógica programable: Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable.

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Programación básica de autómatas. Lenguaje y procedimientos.
- Aplicaciones industriales.
- Montaje de automatismos sencillos

* Automatismos electroneumáticos: Interpretación de documentación gráfica:

- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
- Normativa y reglamentación.

Configuración de circuitos básicos de mando y potencia:

- Características de las instalaciones de automatismos electroneumáticos. Aplicaciones.
- Tipos de mando (directo e indirecto, automático y semiautomático entre otros).
- Características de los elementos cilindros, válvulas y electroválvulas, entre otros).
- Montaje de circuitos básicos.

Localización de averías y disfunciones:

- Tipos de averías en las instalaciones de automatismo industrial.
- Análisis de síntomas y sistemas empleados.
- Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de automatismos.

Mantenimiento y reparación de averías:

- Tipos de mantenimiento empleados en las instalaciones de automatismos industriales.
- Reparación de averías. Equipos utilizados.

Identificación de riesgos: Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

• CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Los criterios de evaluación correspondientes a cada uno de los Resultados de Aprendizaje son los siguientes:

RA1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- 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.

RA10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- 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.

• **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

El proceso de evaluación se llevará a cabo a lo largo de todo el periodo que comprende el curso, siendo el resultado la media aritmética de la suma de una serie de componentes, ponderadas porcentualmente según el siguiente detalle:

- **Prueba presencial: 30%**
- **Prácticas presenciales (valor medio): 35%**
- **Tareas (valor medio): 20%**
- **Exámenes a través de Internet (valor medio): 10 %**
- **Participación en foros y herramientas de comunicación (valor medio): 5 %**

La evaluación positiva del módulo profesional implica la superación de cada una de las partes que engloba la nota total, obteniendo un resultado final ≥ 5 en la misma.

Ahora bien, para ser calificado positivamente en cada uno de los apartados anteriores se requiere una **puntuación mínima** de:

- Prueba presencial de junio y/o septiembre: 4 puntos sobre 10.
- Prácticas presenciales (valor medio): 4 puntos sobre 10.
- Tareas: Mínimo un 5 o más en cada tarea.
- Exámenes a través de Internet (valor medio): 4 puntos sobre 10.
- Participación en foros y herramientas comunicación (valor medio): 4 puntos sobre 10.

En caso de no superar los mínimos anteriores, no se hará media entre apartados y el alumnado no superará el módulo profesional.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE SEPTIEMBRE

La **convocatoria extraordinaria de Septiembre** se aplicará a aquellos alumnos que no hayan seguido el módulo con continuidad o que no lo hayan superado en la convocatoria de Junio.

Para la superación del módulo en Septiembre deberá superarse una prueba de carácter teórico que le permita la realización de una prueba práctica. Una vez superada la prueba práctica se considerará que el módulo ha sido superado con la calificación correspondiente.

Esta calificación se obtendrá al hacer **la media aritmética de las calificaciones de ambas pruebas, (teórica y práctica), sabiendo que en cada una de ellas hay que obtener como mínimo una calificación de 5 (cinco) puntos sobre 10 (diez).**

Generalidades:

Como **instrumentos de evaluación** se considerarán los siguientes:

1.- Pruebas de examen objetivo presencial:

Se realizarán tres pruebas de examen objetivo presenciales **no obligatorias** a lo largo del curso con carácter eliminatorio de la materia siempre que se obtenga una calificación mínima del 40%. La primera será en el mes de Diciembre, la segunda en el mes de Marzo y la tercera en el mes de Junio. Las fechas exactas se colgarán con suficiente antelación en la plataforma.

Estas pruebas permitirán al alumno aprobar el módulo por partes.

Además habrá una prueba presencial objetiva en Junio para todos aquellos alumnos que no hayan aprobado el módulo por partes. Esta prueba comprenderá las Unidades didácticas que no se hayan superado durante el curso.

Esta prueba se celebrará el día señalado en el calendario de la plataforma.

2.- Exámenes a través de Internet:

Se establecen exámenes en la plataforma, uno por unidad didáctica, pudiendo realizar hasta tres intentos y guardándose el intento de mayor calificación.

Para aquellos alumnos que no superen los exámenes de la plataforma, se establecen exámenes de recuperación, en el tercer trimestre, de cada uno de ellos antes de la evaluación final. En este caso la nota de dicho examen no será superior al 50% del valor total.

3.- Tareas y foros temáticos:

En cada unidad didáctica aparecerán una serie de tareas que se considerarán **obligatorias**, es decir, si un alumno no entrega estas tareas o no participa en los foros temáticos propuestos por el profesor-tutor en el **plazo establecido, no podrá presentarse a las prácticas programadas hasta ese día. Se deberá consultar al profesor si se le permite** enviar estas actividades o participar en dichos foros temáticos en un nuevo plazo establecido al efecto.

Además de estas tareas, que se consideran de obligado cumplimiento y entrega para poder presentarse a las prácticas y prueba de examen objetiva presencial, en cada unidad didáctica podrán aparecer **tareas de refuerzo o ampliación**. La realización y entrega de estas tareas de refuerzo o ampliación **no es obligatoria**, pero sí es recomendable y aconsejable, porque su finalidad es preparar de la mejor forma posible, al alumnado para la superación de las pruebas de examen objetivas presenciales, y mejorar considerablemente su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el foro de cada unidad didáctica quedará establecido cuáles son las tareas voluntarias y cuáles son las tareas obligatorias de la misma.

4.- Prácticas presenciales:

Se prevé la realización **de 16 sesiones de prácticas presenciales** (que pueden incluir trabajo previo), de seis horas cada una. Serán los Miércoles y Jueves dos tardes al mes. Se celebrarán en las dependencias del centro de referencia. Estas se difundirán en el foro con la suficiente antelación.

La valoración de las prácticas se realizará de la siguiente forma:

Recopilación de información previa al trabajo	%
Informe técnico	%

Funcionamiento correcto [(1ª 100%, (2º 80 %), (3ª 50), (4ª y siguientes 25%), (no llega a funcionar, no termina o renuncia 0%)]	%
Estética final	%
Rapidez de la instalación	%
Respeto medioambiental y a las normas de seguridad e higiene	%
Estudio económico de la instalación	%
Organización del entorno del trabajo	%
Supervisión de otras prácticas	%
Referencias a la normativa vigente	%

La valoración de cada porcentaje varía en función de la práctica realizada y se incluirá en la ficha correspondiente a cada práctica.

Para aquellos alumnos que no superen las prácticas presenciales (**o que no realicen por lo menos un 85% de las mismas**) en el periodo ordinario de evaluación continua, tendrá lugar una **prueba práctica global** en el mes de Junio (que puede requerir un trabajo previo) y que abarcará toda la materia.

5.- Jornadas técnicas:

Las jornadas técnicas presenciales, en el caso de que se realicen, podrán ser utilizadas para complementar la calificación por parte del profesor, siempre en beneficio del alumno.

Las fechas y el lugar de realización de las mismas se comunicarán al alumnado con la suficiente antelación a través de la plataforma.

El objetivo de cada jornada técnica será que el alumnado vea el producto con el que puede trabajar profesionalmente.