



I.E.S. “Virgen del Carmen”
Puerto Real (Cádiz)



Departamento: **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Curso y Ciclo:

1º C.F.G.M. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Módulo Profesional **0038:**

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS

RESUMEN PROGRAMACIÓN - CURSO (Año Escolar): 2020-2021

Horas totales: 288

Horas semanales: 9

ÍNDICE

1. OBJETIVOS	3
2. COMPETENCIAS	3
2.1. Competencia general	4
2.2. Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	4
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	5
4. CONTENIDOS	8
4.1. Contenidos Básicos	8
5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	11
5.1. Organización de Tiempos	12
5.2. Organización de Espacios	13
5.3. Materiales y Recursos	13
5.4. Plataforma Educativa Digital	14
6. EVALUACIÓN	14
6.1. Procedimientos de Evaluación	14
6.2. Instrumentos de Evaluación	14
6.3. Criterios de Evaluación, Recuperación y Mejora de Resultados	15
6.4. Criterios de Calificación	16
7. TRANSICIÓN A UNA MODALIDAD TELEMÁTICA	16
ANEXO I. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	18

1. OBJETIVOS

El artículo 3 de la Orden de 2 de noviembre de 2011, de conformidad con lo establecido en el artículo 9 del reiterado Real Decreto 1793/2010, establece los objetivos generales de este ciclo formativo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de sus elementos para las instalaciones térmicas y de fluidos.
- La verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.

2. COMPETENCIAS

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

2.1. Competencia general

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación aplicando la normativa vigente, protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

2.2. Competencias Profesionales, Personales y Sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las establecidas en el artículo 5 del citado Real Decreto 1793/2010. El Módulo Profesional de Instalaciones Eléctricas y Automatismos tiene por objetivo contribuir a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento en los procesos de instalaciones térmicas y de fluidos y en los subprocesos de instalaciones eléctricas y automatismos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- El montaje de sistemas con autómatas programables.
- La programación de los PLC's.
- La verificación de los programas.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- En el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- En el mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados del aprendizaje que se pretende que haya adquirido el alumno a la finalización del Módulo, según el Anexo I del de la Orden de 2 de noviembre de 2011, serán:

RA 1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.
- g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes básicos eléctricos típicos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando normativa vigente.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

RA 2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

- a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.
- c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.
- g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.

RA 3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- e) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.

- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

RA 4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.

- a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque, inversión de giro y sistemas de regulación de velocidad de los motores eléctricos.
- e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

RA 5. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

- a) Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- b) Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.
- c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

RA 6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

RA 7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.

a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación, relacionándolos con los elementos reales.

b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.

c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.

d) Se han realizado medidas y verificaciones.

e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.

f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.

g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.

h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.

i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.

j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.

k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.

RA 8. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.

a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.

b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.

c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.

d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).

e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.

f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.

g) Se ha establecido la comunicación del software con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.

h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.

i) Se ha verificado el funcionamiento del programa.

j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómatas.

RA 9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- c) Se han operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.
- 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 montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.
- e) 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 las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

4. CONTENIDOS

El desarrollo y la secuencia de las actividades que se proponen en este Módulo profesional han sido elaboradas teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje que deben conseguir los alumnos a la finalización del mismo.

Para todo ello se deben usar los Contenidos Básicos establecidos en la ORDEN de 2 de noviembre de 2011, por el que se desarrolla el currículo correspondiente, los cuales se indican a continuación:

4.1. Contenidos Básicos

A continuación se muestran los contenidos marcados en el decreto del título y que serán adaptados en las distintas unidades didácticas mediante contenidos de tipo teórico y contenidos de tipo práctico.

1. MONTAJE DE CIRCUITOS BÁSICOS ELÉCTRICOS DE MANIOBRA Y FUERZA:

1.1- *Conceptos fundamentales y fenómenos eléctricos.*

1.1-1. Naturaleza de la electricidad.

1.1-2. Corriente eléctrica.

1.1-3. Magnitudes eléctricas y unidades.

1.2- *Circuitos eléctricos básicos de corriente continua y corriente alterna. Normativa vigente.*

1.2-1. Componentes de los circuitos eléctricos. Elementos de protección. Elementos de mando y control. Elementos pasivos y receptores. Principio de funcionamiento, características y sus aplicaciones.

- 1.2-2. Simbología y representación gráfica.
 - 1.2-3. Análisis y cálculos de circuitos eléctricos básicos. Leyes, teoremas y procedimientos de aplicación.
 - 1.2-4. Fuentes de alimentación, estudio de sus principales componentes. Aplicaciones y montajes básicos en instalaciones térmicas y fluidos.
 - 1.2-5. *Estudio y montaje de elementos de seguridad, control y potencia utilizados en circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.*
- 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y SIMBOLOGÍA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**
- 2.1- *Normas de representación.*
 - 2.2- *Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.*
 - 2.3- *Planos y esquemas eléctricos normalizados. Representación e interpretación de esquemas.*
 - 2.4- *Aplicaciones informáticas de diseño y simulación de circuitos eléctricos.*
- 3. MONTAJE DE CUADROS Y SISTEMAS ELÉCTRICOS ASOCIADOS:**
- 3.1- *Conductores eléctricos. Designación, clasificación y aplicaciones. Secciones.*
 - 3.2- *Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.*
 - 3.3- *Mecanizados de cuadros eléctricos y montaje de guías, canaletas, bornes de conexión y otros elementos auxiliares.*
 - 3.4- *Montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando, control y señalización.*
 - 3.5- *Procedimiento de comprobación y verificación del correcto funcionamiento.*
- 4. MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOTORES ELÉCTRICOS:**
- 4.1- *Identificación de las partes constitutivas principales de motores eléctricos.*
 - 4.2- *Identificación e interpretación de datos en placas de características de motores eléctricos.*
 - 4.3- *Sistemas de arranque de motores eléctricos.*
 - 4.3-1. Sistemas de arranque de Motores de C.C.
 - 4.3-2. Sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores, entre otros).
 - 4.3-3. Sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella – triángulo y doble estrella entre otros).
 - 4.4- *Inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.*
 - 4.5- *Sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos, monofásicos y de C.C. Precauciones.*
 - 4.6- *Medida de los parámetros de funcionamiento de motores eléctricos, comparándolos con los datos en las placas de características e identificando posibles averías. (consumo, bobinas, entre otros)*
- 5. MONTAJE DE SISTEMAS DE MANDO Y CONTROL DE MOTORES ELÉCTRICOS:**
- 5.1- *Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.*
 - 5.2- *Dispositivos de mando y regulación: sensores, reguladores y actuadores.*
 - 5.3- *Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.*
 - 5.4- *Diseño de circuitos eléctricos básicos de fuerza, maniobra y control, típicos de instalaciones térmicas y fluidos.*

- 5.4-1. Montaje de circuitos de mando y potencia.
 - 5.4-2. Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, relé de intensidad, condensadores, entre otros). Inversor de giro.
 - 5.4-3. Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, inversor de giro, estrella-triángulo, entre otros).
 - 5.4-4. Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos de corriente continua y corriente alterna.
6. **TOMA DE DATOS EN INSTALACIONES EN SERVICIO:**
- 6.1- ***Equipos de medida eléctrica. Clase, tipos y conexionado.***
 - 6.1-1. Procedimiento de medida.
 - 6.2- ***Medidas de las magnitudes fundamentales sobre circuitos eléctricos básicos de corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.***
 - 6.3- ***Registro e interpretación de medidas eléctricas.***
 - 6.4- ***Comprobaciones sobre los elementos de protección.***
7. **LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE DISFUNCIONES DEL EQUIPO ELÉCTRICO:**
- 7.1- ***Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones.***
 - 7.2- ***Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.***
 - 7.3- ***Sustitución de componentes o reparación de los existentes.***
 - 7.4- ***Operaciones de mantenimiento sobre los equipos eléctricos.***
 - 7.4-1. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
 - 7.4-2. Toma de datos y comprobación de parámetros de funcionamiento tras la intervención.
 - 7.4-3. Elaboración de informe de la intervención realizada.
8. **CONEXIÓN Y PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES:**
- 8.1- ***Estructura y características de los autómatas programables.***
 - 8.2- ***Entradas y salidas; digitales y analógicas.***
 - 8.3- ***Programación básica de autómatas, lenguajes y procedimientos.***
 - 8.4- ***Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).***
 - 8.5- ***Realización de automatismos básicos de instalaciones térmicas y de fluidos mediante la utilización de autómatas programables.***
 - 8.6- ***Reparación de disfunciones en circuitos automatizados básicos, de instalaciones térmicas y fluidos.***
 - 8.6-1. Fallos de programación.
 - 8.6-2. Fallos de interconexión.
9. **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL:**
- 9.1- ***Identificación de riesgos asociados a las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.***
 - 9.2- ***Prevención y protección de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asociadas a las instalaciones térmicas.***
 - 9.3- ***Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.***
 - 9.4- ***Determinación de las medidas de prevención y protección de riesgos laborales.***
 - 9.5- ***Equipos de protección individual.***
 - 9.6- ***Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.***
 - 9.7- ***Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.***

- 9.8- ***Métodos / normas de orden y limpieza.***
- 9.9- ***Protección ambiental.***
- 9.10- ***Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.***

5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de sus elementos para las instalaciones térmicas y de fluidos.
- La verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.

Se pretende una **metodología activa y por descubrimiento** como proceso de construcción de las capacidades que integra conocimientos científico-tecnológicos y organizativos (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por si mismo.

Por ello entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y prácticas, consideradas como dos mundos distintos y aislados, e integrar la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje, mediante el cual se le presenta al alumno un material significativo, para que pueda darle sentido a lo que aprende.

De esta forma integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los conceptos, procedimientos y actitudes. Basándonos en esto, utilizaremos los principios detallados a continuación:

1º-Facilitar al alumno información escrita (apuntes, fotocopias, bibliografía, reglamentos, catálogos, manuales, etc....).

2º-Explicaciones magistrales con ayuda de todo tipo de soportes (pizarra, transparencias, diapositivas, videos, etc...).

3º-Realización de actividades de laboratorio/taller/aula, por parte del alumnado.

4º-Experimentaciones demostrativas por parte del profesor, cuando no exista material suficiente para que se puedan realizar actividades individuales/grupo alumnos.

5º-Fomentar en el alumno la capacidad de aprendizaje por si mismo y para trabajar en equipo.

6º-Formulación por parte del profesor de hipótesis, para provocar en el alumnado confrontaciones de ideas y de esta manera potenciar el debate y el diálogo.

7º-Realización por el alumno de mapas conceptuales, fichas de trabajo, trabajos monográficos y todo lo que conlleve la elaboración de informes/memoria de las actividades desarrolladas.

5.1. Organización de Tiempos

La temporización se realizará distribuyendo el total de horas 288 en 32 semanas a 9 h semanales de las cuales 2 h se dedicarán a conceptos teóricos y 7 h a actividades prácticas de taller, entre las cinco evaluaciones en que oficialmente se organiza un curso escolar.

Según esto la distribución será la siguiente.

Inicial Evaluación:

Comprenderá desde el comienzo de curso hasta el 15 de octubre. Lo cual supondrán aproximadamente cuatro semanas (**36 horas**).

1ª Evaluación:

Comprenderá desde el 15 de octubre y el comienzo de las vacaciones de Navidad. Lo cual supondrán aproximadamente 8 semanas (**72 horas**).

2ª Evaluación:

Comprenderá desde el final de la 1ª evaluación hasta el final de la 2ª evaluación, lo que supondrán aproximadamente diez semanas (**90 horas**).

3ª Evaluación:

Comprenderá desde el final de la 2ª evaluación hasta el final de la 3ª evaluación (última semana de Mayo), lo cual supondrán aproximadamente 10 semanas (**90 horas**).

Evaluación Final:

Comprenderá desde el final de la 3ª evaluación hasta la finalización oficial de las clases. Sólo para los alumnos que no superaron el módulo por evaluaciones y aquellos que deseen mejora de resultados.

En cuanto a la organización de las horas semanales del módulo es importante tener en cuenta el predominio de los procedimientos que intervienen en los contenidos y en los criterios de evaluación. Por ello, se ordena el módulo en bloques de dos y tres horas prácticas (7 h semanales), para garantizar dentro de lo posible la realización por parte de los alumnos de los procedimientos sin romper frecuentemente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mientras que las teóricas se dedicarán en horas sueltas (2 h semanales).

De las nueve horas semanales, pues, normalmente se invierte 2 horas para introducir contenidos conceptuales y actitudinales (explicaciones, diálogos, debates, vídeos, transparencias, ejercicios, controles...). Las 7 horas restantes se emplean en actividades que desarrollan contenidos preferentemente procedimentales y actitudinales.

El módulo cuenta con horas de desdoble en la parte práctica de taller. Debido a las restricciones horarias que se producen en los ciclos formativos, el desdoble será impartido por dos profesores/as, con

un reparto horario de 4 y 3 horas, respectivamente. El profesorado se coordinará de forma permanente para poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.2. Organización de Espacios

El centro cuenta con un Ciclo Formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas. Es por ello que los espacios se organicen de la siguiente forma:

Taller de Instalaciones Electrotécnicas

Se imparten, sobre todo, los contenidos procedimentales (7 horas semanales en bloques de 2 y 3 horas). Presenta una superficie aproximadamente de 150 m². En ella se distribuyen 8 bancos de trabajo con tomas de corriente monofásica y trifásica protegidos con interruptores magnetotérmicos y diferencial. Cada banco cuenta con doce taquillas, y pueden desarrollar las actividades de 4 a 6 alumnos.

Aula Técnica

Anexa al Taller de Instalaciones Electrotécnicas. Cuenta con una superficie aproximada de 60 m², en la que se ubica 12 bancos para dos alumnos, con tomas múltiples de corriente monofásica, protegidos con interruptor magnetotérmico, diferencial y seta de emergencia. En el aula se imparten los contenidos conceptuales y actitudinales. Cuenta con cañón de proyección, tres ordenadores, biblioteca técnica, retroproyector y una multitud de aparatos de laboratorio (osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señales, polímetros, aparatos de medidas variados, etc). La iluminación natural procede de dos grandes ventanas e incide por la izquierda del alumnado.

5.3. Materiales y Recursos

- Recursos impresos:

Como libros técnicos, manuales, diccionarios...En este apartado cabe destacar la documentación didáctica que se le facilita al alumno al comenzar el curso.

- Recursos audiovisuales:

Retroproyector. Cañón de proyección.

- Recursos informáticos:

Ordenador (programas, internet)

- Materiales:

Son los propios materiales que el alumno va a manejar en el desarrollo de las actividades y los empleados por el profesor como recurso didáctico, experimentando en el alumnado la curiosidad y motivación de los contenidos que se trata de transmitir. (interruptores, conmutadores, diferenciales, magnetotérmicos, fusibles, contactores, captadores, motores, transformadores, aparatos de medida.....).

5.4. Plataforma Educativa Digital

Para la presentación de los materiales y recursos didácticos, así como para la entrega de actividades y el seguimiento de las mismas, se utiliza la plataforma educativa **Moodle**. Esta plataforma

permite presentar toda la estructura del curso de una forma clara y ordenada, ofreciendo al alumnado una vía de comunicación con el docente y un repositorio de todas las actividades realizadas a lo largo del curso, con la retroalimentación del profesor.

Moodle se basa en el modelo pedagógico constructivista, permitiendo trabajar colaborativamente en una wiki o en un glosario, o participar en debates, fomentando el aprendizaje cooperativo.

Algunas de las actividades que se plantean a través de esta plataforma son:

- Entrega de Tareas
- Cuestionarios
- Glosario de términos
- Wikis
- Foros
- Encuestas, etc.

6. EVALUACIÓN

6.1. Procedimientos de Evaluación

Este apartado se refiere a la forma de proceder del profesor a la hora de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

La aplicación del proceso de evaluación requiere la **asistencia regular a las clases** y actividades programadas. La evaluación será la consecución de los **resultados del aprendizaje**, verificando la asimilación por el alumno de los contenidos correspondientes al módulo profesional.

La necesidad de establecer unos criterios de evaluación lo más objetivos posibles y siempre bajo la necesidad de valorar la consecución de los resultados del aprendizaje de cada módulo así como de los objetivos generales del ciclo, se hace necesario establecer unos criterios lo más claros posibles para comprobar el grado de asimilación de los contenidos, tanto conceptuales como procedimentales y actitudinales.

6.2. Instrumentos de Evaluación

1º-Pruebas escritas; de ensayo, objetivas, de libro abierto, de cuestiones, tipo test, de resolución de ejercicios, etc...

2º-Exposiciones orales.

3º-Realización de cuestionarios.

4º-Realización de experiencias.

5º-Guías de observación actitudes.

6º-Realización de mapas conceptuales.

7º-Dossieres modulares: Teóricos, prácticos, problemas.

8º-Trabajos monográficos de investigación.

9º-Fichas de trabajo procedimental de actividades prácticas.

6.3. Criterios de Evaluación, Recuperación y Mejora de Resultados

Mediante los distintos procedimientos e instrumentos de evaluación se comprobará la consecución de los *criterios de evaluación* definidos en cada *resultado de aprendizaje* y *unidad didáctica*.

Se considerará imprescindible tener realizadas y superadas con un nivel satisfactorio las actividades, pruebas o prácticas que se desarrollan, todas ellas relacionadas con los criterios de evaluación, que permiten la consecución de dichos *resultados del aprendizaje*.

Se adjunta la ponderación de cada uno de los criterios de evaluación, que permiten la consecución de cada resultado de aprendizaje.

Si no se cumplen estas condiciones la evaluación en cuestión no se superará durante el curso regular, estableciéndose pruebas específicas de recuperación desde el final de la 3ª evaluación parcial hasta la finalización oficial de las clases en junio.

Evaluación final (Recuperación y mejora de resultados):

Durante el mes de Junio se establecerá un proceso extraordinario de recuperación, elaborándose un calendario de asistencia obligatorio durante dicho mes de Junio.

Dos casos posibles:

1. Alumnos que le resten pocas actividades para finalizar las programadas y tengan hasta ese momento la media de actividades aprobadas, finalizarán las pendientes a lo largo de las tres semanas de junio.
2. Alumnos con gran cantidad de actividades pendientes. Estos alumnos debido a la imposibilidad temporal de acabar las actividades pendientes con un nivel de calidad aceptable realizarán diferentes pruebas teórico-prácticas durante las tres semanas de junio. Estas pruebas se centrarán en los criterios de evaluación con mayor ponderación y se centrarán en:
 - a. Identificación de elementos correspondientes a las instalaciones realizadas durante el curso.
 - b. Prueba práctica de medida con polímetros y pinza.
 - c. Cálculos e identificación de las magnitudes eléctricas básicas (resistencia, intensidad, tensión, potencia, energía, capacidad en condensadores).
 - d. Esquema de automatismos con Cade-simu.

- e. Montaje del esquema anterior.
- f. Cuestionario sobre el montaje anterior.

Si el alumno/a supera estas pruebas superará el módulo sin necesidad de tener finalizadas las actividades programadas.

Al finalizar el período de recuperación todos los alumnos entregarán el dossier práctico debidamente encuadrado con portada de evaluación. En el caso 1º completo y en el caso 2º incompleto.

A todos los alumnos en fase de recuperación se les podrá exigir la repetición de aquellas actividades en las que no alcanzaron los criterios de evaluación planteados.

Aquellos aprobados que lo deseen podrán mejorar resultados mediante actividades y pruebas de ampliación.

6.4. Criterios de Calificación

La evidencia de que no todos las unidades didácticas tienen el mismo peso en cuanto a conceptos y procedimientos lleva a la necesidad de establecer una ponderación diferente entre ellos. La ponderación se realiza por medio de los criterios de evaluación que establece la orden, tal y como refleja la tabla adjunta de la presente programación didáctica.

7. TRANSICIÓN A UNA MODALIDAD TELEMÁTICA

En la actual situación de pandemia, y con la posibilidad de que existan confinamientos, el uso de la plataforma Moodle desde el principio de curso facilita una transición a modelos educativos diferentes, como el semipresencial, telemático... Además, Moodle permite, a través de la plataforma **Blackboard Collaborate**, realizar videoconferencias diseñadas específicamente para la educación, ofreciendo un entorno estable y robusto.

En caso de fallo o sobresaturación de esta plataforma, el centro ha creado una cuenta a cada alumno/a en la plataforma Gsuite, a través de la cuál también se podrían realizar videoconferencias. El correo asociado a esta plataforma será la vía de comunicación oficial con el alumnado en una situación de educación telemática.

Sin embargo, el carácter eminentemente práctico de este módulo formativo impide una buena interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que es necesario realizar multitud de actividades en el taller, como el montaje de cuadros, detección de averías, medida de parámetros, montaje, arranque y regulación de motores....

En una situación telemática no se podrían trabajar todos los resultados de aprendizaje relacionados con este tipo de actividades, por lo que sería una situación muy compleja para la formación y evaluación de nuestro alumnado.

CURSO/GRUPO/CICLO: 1º C.F.G.M. “Instalaciones Frigoríficas y de Climatización”

MÓDULO: 0038: Instalaciones Eléctricas y Automatismos

ANEXO I. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Ponderación (%)
1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.	100,00%
a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.	10,00%
b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.	10,00%
c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.	10,00%
d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.	10,00%
e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.	10,00%
f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.	15,00%
g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes básicos eléctricos típicos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando normativa vigente.	20,00%
h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.	5,00%
i) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.	10,00%
2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.	100,00%
a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.	20,00%
b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.	20,00%
c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.	15,00%
d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.	10,00%
e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.	10,00%
f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.	5,00%
g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.	10,00%

h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.	10,00%
3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.	100,00%
a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.	15,00%
b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.	10,00%
c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.	10,00%
d) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.	10,00%
e) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.	5,00%
f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.	15,00%
g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.	10,00%
h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.	10,00%
i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	10,00%
j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.	5,00%
4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.	100,00%
a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones.	20,00%
b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.	10,00%
c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.	20,00%
d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque, inversión de giro y sistemas de regulación de velocidad de los motores eléctricos.	15,00%
e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.	15,00%
f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	10,00%
g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.	10,00%
5. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.	100,00%

a) Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.	20,00%
b) Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.	20,00%
c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.	15,00%
d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.	20,00%
e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	15,00%
f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.	10,00%
6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.	100,00%
a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.	15,00%
b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.	20,00%
c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.	15,00%
d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.	20,00%
e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	15,00%
f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.	15,00%
7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.	100,00%
a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación, relacionándolos con los elementos reales.	10,00%
b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.	10,00%
c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.	5,00%
d) Se han realizado medidas y verificaciones.	10,00%
e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.	5,00%
f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.	10,00%
g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.	10,00%
h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.	10,00%
i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.	10,00%
j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.	10,00%

k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.	10,00%
8. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.	100,00%
a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.	10,00%
b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.	10,00%
c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.	10,00%
d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).	10,00%
e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.	10,00%
f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.	15,00%
g) Se ha establecido la comunicación del software con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.	10,00%
h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.	10,00%
i) Se ha verificado el funcionamiento del programa.	10,00%
j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómatas.	5,00%
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.	100,00%
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.	15,00%
b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.	15,00%
c) Se han operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.	15,00%
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 montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.	10,00%
e) 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 las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.	10,00%

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.	10,00%
g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.	15,00%
h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.	5,00%
i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.	5,00%