



Módulo:

## **Electrotécnia**

**(150 Horas)**

Área competencial	<b>ELECTRICIDAD, ELÉTRONICA Y TELECOMUNICACIONES</b>	
Subárea competencial	<b>SISTEMAS Y EQUIPOS ELECTROTÉCNICOS</b>	
Cualificación profesional	Montaje y mantenimiento de instalaciones singulares y automatizadas	
Nivel	2	
Ámbito de competencia	Electrotecnia	
<b>Créditos formativos del módulo</b>		
	<b>Denominación</b>	<b>Duración</b>
	1. Circuitos de CC y CA	60 h
	2. Máquinas eléctricas de CC y CA	40 h
	3. Electrónica analógica básica	50 h



## ÍNDICE

### 1. REFERENTE DE LA FORMACIÓN

1.1. Cualificación Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones singulares y automatizadas

### 2. MÓDULO: **ELECTROTECNIA**

2.1. Capacidades a desarrollar

2.2. Contenidos

### 3. REQUISITOS



## 1. REFERENTE DE LA FORMACIÓN

### 1.1. CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SINGULARES Y AUTOMATIZADAS (nivel 2)

*Descripción general de la competencia que abarca:*

Construir, explotar y mantener instalaciones singulares y de automatización en el entorno de los edificios. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de su ámbito.

Relación de unidades y ámbitos de competencia que abarca:

UC1: Construir y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios.

UC2: Construir y mantener equipos e instalaciones electrotécnicas automatizadas.

**AC1: Electrotecnia.**

AC2: Seguridad en las instalaciones eléctricas.

AC3: Calidad.

AC4: Relaciones en el equipo de trabajo.

## 2. MÓDULO: ELECTROTECNIA

La impartición de los contenidos y desarrollo de las capacidades que se establecen en este apartado debe proporcionar la adquisición de las competencias del punto anterior.

### 2.1. CAPACIDADES A DESARROLLAR

Al finalizar este módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (C.C.) y de corriente alterna (C.A.) y aplicar las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos.
  - Explicar los principios y propiedades de la corriente eléctrica, su tipología y efectos en los circuitos de C.C. y C.A.
  - Enunciar las leyes básicas utilizadas en el estudio de los circuitos eléctricos de C.C. y C.A. (leyes de Ohm, Kirchhoff, Joule).
  - Describir las magnitudes eléctricas básicas (resistencia, tensión, intensidad, frecuencia) y sus unidades correspondientes características de los circuitos de C.C. y C.A.
  - Diferenciar el comportamiento de los distintos componentes que configuran los circuitos eléctricos básicos de C.C. y C.A. (generadores, resistencias, condensadores, bobinas).
  - Explicar los principios del magnetismo y del electromagnetismo, describiendo las interrelaciones básicas entre corrientes eléctricas y campos magnéticos y enunciando las leyes fundamentales que los estudian (leyes de Ampere, Lenz, Hopkinson).
  - Enunciar las propiedades magnéticas de los materiales, describiendo la tipología y características de los mismos.
  - Describir las magnitudes magnéticas básicas fuerza magnetomotriz, intensidad de campo, flujo, inducción) y sus unidades de medida.
  - Enumerar distintas aplicaciones donde se presenten los fenómenos eléctricos y electromagnéticos.
  - En varios supuestos de circuitos eléctricos con componentes pasivos, en conexiones serie, paralelo y mixta, trabajando en CC y CA:
    - Interpretar los símbolos y signos empleados en la representación de los circuitos eléctricos de C.C. y de C.A.
    - Seleccionar la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de circuitos eléctricos.
    - Calcular las características reactivas de componentes electrónicos pasivos (inductancias y condensadores).
    - Calcular las magnitudes eléctricas características del circuito (resistencia o impedancia equivalente, intensidades de corriente, caída de tensión y diferencias de potencial, potencias).
    - Calcular las magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos resonantes serie y paralelo explicando la relación entre los resultados obtenidos y los fenómenos físicos presentes.
    - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

2. Analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos.
  - Diferenciar los distintos sistemas polifásicos (monofásicos, bifásicos, trifásicos), describiendo las características fundamentales, así como las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
  - Describir las conexiones (estrella y triángulo) y magnitudes electrotécnicas básicas (corrientes, tensiones, potencias), simples y compuestas, de los sistemas trifásicos.
  - Explicar el concepto de factor de potencia en un sistema trifásico, indicando los procedimientos utilizados en la corrección del mismo.
  - Explicar las diferencias que existen entre los sistemas trifásicos equilibrados y los desequilibrados.
3. Analizar la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificación de las mismas.
  - Realizar una clasificación de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas en función de su principio de funcionamiento, de la naturaleza de su corriente de alimentación, de su constitución y de los campos de aplicación más característicos de las mismas.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y características de los transformadores monofásicos.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los transformadores trifásicos.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los generadores de C.C.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores de C.C.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los alternadores.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores eléctricos de C.A. monofásicos.
  - Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores eléctricos de C.A. trifásicos.
4. Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia) utilizando en cada caso, el instrumento (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares.
  - Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en los circuitos electrotécnicos básicos.
  - Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.
  - En distintos casos prácticos de estudio de circuitos eléctricos y electrónicos:
    - Identificar las magnitudes que se deben medir y el rango de las mismas.

- Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que hay que medir (resistencia, intensidad, tensión potencia, forma de onda).
  - Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo los procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que hay que medir (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia).
  - Medir las magnitudes básicas características de los circuitos eléctricos y electrónicos tensión, intensidad, continuidad, potencia formas de onda), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos normalizados.
  - Realizar con la precisión y seguridad requeridas las medidas de las magnitudes fundamentales (corrientes, tensiones, potencias) características de los sistemas trifásicos.
  - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).
5. Realizar los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia.
- Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con transformadores monofásicos y trifásicos, identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
  - Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con las máquinas eléctricas de C.C., identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
  - Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con las máquinas eléctricas de C.A., identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
  - En tres casos prácticos de ensayos de máquinas eléctricas (un transformador trifásico, un motor de CC y un motor trifásico de inducción) y con el fin de obtener las curvas características de rendimiento y electromecánicas:
    - Seleccionar la documentación necesaria para la realización de los ensayos.
    - Interpretar los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.
    - Seleccionar los equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar en los ensayos, explicando la función de cada uno de ellos.
    - Aplicar el protocolo normalizado, realizando las conexiones necesarias, tomando las medidas oportunas y recogiendo con la precisión requerida en el formato correspondiente.
    - Representar gráficamente los datos obtenidos, relacionando entre sí las distintas magnitudes características, explicando las distintas zonas de la gráfica e interpretando a través de ellas los aspectos funcionales de la máquina.
    - Actuar bajo normas de seguridad personal y de los equipos y materiales utilizados en los ensayos.
    - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para la adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

6. Analizar la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicación en los circuitos electrónicos.
  - Clasificar los componentes electrónicos básicos (activos y pasivos) utilizados en los circuitos electrónicos según su tipología y ámbito de aplicación.
  - Dibujar las curvas características más representativas de los componentes electrónicos analógicos básicos, explicando la relación existente entre las magnitudes fundamentales que los caracterizan.
  - Interpretar los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos básicos que aparecen en las hojas técnicas de los mismos.
  - En un supuesto práctico de reconocimiento de componentes electrónicos básicos reales:
    - Dibujar los símbolos normalizados de cada uno de ellos.
    - Describir distintas tipologías normalizadas por cada familia de componentes.
    - Identificar los terminales de los componentes mediante la utilización del polímetro.
    - Explicar las características eléctricas y funcionales de cada uno de los componentes que se van a analizar.
    - Describir las condiciones de seguridad y precauciones que se deben tener en cuenta en la manipulación de los distintos componentes electrónicos.
  
7. Analizar funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores) y sus aplicaciones más relevantes (fuentes de alimentación, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia, temporizadores).
  - Enumerar los circuitos electrónicos analógicos básicos y describir la función que realizan.
  - Describir el principio de funcionamiento de los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, estabilizadores, amplificadores), su tipología, parámetros característicos y formas de onda típicas.
  - Explicar las características diferenciales entre los circuitos electrónicos analógicos básicos contruidos con elementos discretos los contruidos con circuitos amplificadores operacionales integrados.
  - En supuestos de análisis de circuitos electrónicos analógicos básicos y a partir de los esquemas de los mismos:
    - Identificar los componentes pasivos y activos del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.
    - Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.
    - Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.
    - Explicar el funcionamiento del circuito, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales y formas de onda presentes en el mismo.
    - Calcular las magnitudes básicas características del circuito, contrastándolas con las medidas reales presentes en el mismo, explicando y justificando dicha relación.
    - Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, formas de onda) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
    - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para la adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

## 2.2. CONTENIDOS

Se ha optado por presentar los contenidos clasificados por su naturaleza (Procedimental, conceptual y actitudinal). Se quiere transmitir que, desde su tratamiento integrador, se debe dar respuesta a las tres necesidades claves del aprendizaje: “Cómo hacer” los procedimientos que se establecen, “Qué saber” para poder hacerlos y responder a situaciones diversas y cambios, así “Cómo ser y estar” para intervenir y comportarse con profesionalidad.

En todo caso, esta presentación no particulariza ni prescribe determinadas secuenciaci3nes en su impartici3n, ni modos, formas o metodologías a desarrollar.

### TIPOS DE CONTENIDOS

#### Procedimentales:

- Análisis de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (C.C.) y de corriente alterna (C.A.) y aplicaci3n de las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos.
- Análisis de la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos.
- Análisis de la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificaci3n de las mismas.
- Realizaci3n, con precisi3n y seguridad, de medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, (tensi3n, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia) utilizando en cada caso, el instrumento (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares.
- Realizaci3n de los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia.
- Análisis de la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicaci3n en los circuitos electrónicos.
- Análisis funcional de los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores) y sus aplicaciones más relevantes (fuentes de alimentaci3n, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia, temporizadores).

#### Actitudinales:

- Orden y método de trabajo.
- Compromiso con las obligaciones asociadas al trabajo.
- Participaci3n, colaboraci3n y cooperaci3n en el trabajo en el equipo.
- Adaptaci3n a nuevas situaciones en el ámbito de la competencia profesional.
- Respeto por la salud, el medio ambiente y la seguridad en el trabajo.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Leyes básicas utilizadas en el estudio de circuitos eléctricos. Ley de Ohm. Kirchhoff. Ley de Joule.
- Magnitudes eléctricas básicas; resistencia, tensi3n, intensidad, frecuencia. Unidades.
- Generadores, resistencias, condensadores, bobinas. Características básicas. Simbología.
- Leyes fundamentales del magnetismo y electromagnetismo. Principios. Leyes de Ampere, Lenz, Hopkinson.
- Magnitudes magnéticas básicas. Fuerza electromotriz, Intensidad de campo, flujo, inducci3n. Unidades de medida.
- Fenómenos eléctricos y electromagnéticos. Aplicaciones.
- Circuitos serie, paralelo y mixto. Simbología, resoluci3n de circuitos. Cálculos fundamentales.
- Factor de potencia. Unidades. Elementos que contribuyen a mejorarlo.

- Sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos. Características fundamentales. Ventajas y desventajas de cada uno.
- Conexión estrella y triángulo. Características y fundamentos.
- Magnitudes básicas (V,I,W) de los sistemas trifásicos. Sistemas de medición.
- Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Características fundamentales. Diferencias.
- Factor de potencia en sistemas polifásicos. Medidas de corrección y optimización
- Componentes electrónicos analógicos básicos (activos y pasivos); tipología y ámbito de aplicación. (resistencias, bobinas, condensadores, diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos).
- Circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores, multivibradores). Principio de funcionamiento.
- El amplificador operacional. Principio de funcionamiento. Características fundamentales. Montajes básicos.
- Características diferenciales entre los circuitos electrónicos analógicos básicos construidos con elementos discretos y los construidos con circuitos amplificadores operacionales integrados.
- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas; clasificación.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología y características de los transformadores monofásicos.
- Constitución, tipología y conexionado de las máquinas de C.C.
- Principio de funcionamiento y características específicas de los generadores de C.C.
- Principio de funcionamiento y características específicas de los motores de C.C.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los alternadores.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los motores de C.A. monofásicos.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los motores eléctricos de C.A. trifásicos.
- Ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con los transformadores monofásicos y trifásicos, identificando las magnitudes que se deben medir. Curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- Tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con las máquinas eléctricas de C.C., magnitudes que se deben medir y curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- Tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en los circuitos electrotécnicos y electrónicos básicos (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, Óhmetro, vatímetro polímetro, osciloscopio...), características fundamentales.
- Simbología utilizada en los aparatos de medida. Significado y aplicación.
- Condiciones de seguridad y precauciones a tener en cuenta en la utilización de los instrumentos de medida.



### 3. REQUISITOS

Para la homologación del proceso formativo que aborde contenidos de este módulo, se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la orden publicada a tal efecto.

Además, cumpliendo con la normativa y condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente y, en su caso, disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación deberá disponer de:

- Espacio de atención personal al participante.
- Espacio para la impartición de clases teóricas con una superficie de 2 m<sup>2</sup> por participante y equipamiento mobiliario necesario para su desarrollo.
- Instalaciones para prácticas de dimensiones necesarias para acoger los equipos básicos y el desarrollo individual de las tareas por parte de los participantes.