

INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

SALVADOR ALLENDE

CURSO 2009/2010

Módulo: Electrotecnia

1º INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS

ÍNDICE.

1. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE).....	2
2. CONTENIDOS.....	4
3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.....	14
4. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	15
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	15
6. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	18
7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	18
8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	20
9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	20
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	21
11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESRITA.....	21

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. Realizar cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad.
2. Reconocer los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
3. Realizar cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.
4. Realizar cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores.
5. Reconocer los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones.
6. Reconocer las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.
7. Reconocer las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento.
8. Reconocer las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

2. CONTENIDOS.

Contenidos mínimos:

Los contenidos mínimos desarrollados teniendo en cuenta el *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*, son los siguientes:

Corriente continua:

- Generación y consumo de electricidad.
- Efectos de la electricidad.
- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Cargas eléctricas.
- Circuito eléctrico.
- CC y CA.
- Sistema Internacional de unidades.
- Resistencia eléctrica.
- Ley de Ohm.
- Resistencia de un conductor.
- Potencia eléctrica.
- Energía eléctrica.
- Efecto químico de la electricidad.
- Efecto térmico de la electricidad.
- Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
- Asociación de resistencias.
- Circuitos con asociaciones serie-paralelo.
- Circuitos con varias mallas.
- Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.
- Materiales aislantes.
- Características y funcionamiento de un condensador.
- Capacidad.
- Asociación de condensadores.

Electromagnetismo:

- Magnetismo.
- Campo magnético producido por un imán.
- Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
- Fuerzas electromotrices inducidas.
- Experiencias de Faraday.
- Ley de Faraday.
- Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
- Corrientes de Foucault.
- Fuerzas electromotrices autoinducidas.

Corriente alterna monofásica:

- Valores característicos.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
- Circuitos RLC serie en CA monofásica.
- Potencia en CA monofásica.
- Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de CA monofásica.

- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.

Sistemas trifásicos:

- Conexión de generadores trifásicos.
- Conexión de receptores trifásicos.
- Potencia en sistemas trifásicos.
- Corrección del factor de potencia.
- Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.

Seguridad en instalaciones electrotécnicas:

- Normativa sobre seguridad.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
- Caída de tensión en líneas eléctricas.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.
- Riesgo eléctrico.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
- Accidentes eléctricos.

Transformadores:

- Principio de funcionamiento.
- El transformador monofásico.
- Ensayos en vacío y en cortocircuito.
- Caída de tensión.
- El transformador trifásico.

Máquinas de corriente continua:

- Constitución de la máquina de corriente continua.
- Principio de funcionamiento como generador.
- Reacción del inducido.
- Tipos de excitación.
- Principio de funcionamiento como motor.
- Par motor.
- Características mecánicas.
- Inversión del sentido de giro.

Máquinas rotativas de corriente alterna:

- Tipos y utilidad de los alternadores.
- Constitución del alternador trifásico.
- Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
- Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.
- Principio de funcionamiento: campo giratorio.
- Característica mecánica.
- Sistemas de arranque.
- Inversión del sentido de giro.
- Motores monofásicos.

Seguidamente se detallan los contenidos desarrollados:

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

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil profesional. • Capacidades profesionales. • Módulo profesional 3: Electrotecnia. <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Estructura de contenidos del módulo.</p>

U.T. 1. LA electricidad. Conceptos generales

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de las magnitudes básicas: tensión, f.e.m., intensidad de la corriente - Interpretación de esquemas - Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de producción, transporte y distribución de la energía eléctrica - Efectos de la electricidad - Naturaleza de la electricidad - Carga eléctrica - Corriente eléctrica - El circuito eléctrico - Formas de producir electricidad - Intensidad de la corriente eléctrica y su medida - Corriente continua y corriente alterna - Tensión eléctrica y su medida - Fuerza electromotriz

U.T. 2. Resistencia eléctrica

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas - Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados - Teoremas fundamentales de análisis de circuitos - Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencia entre conductor y aislante - Resistencia eléctrica y su medida - Ley de Ohm - Resistencia de un conductor (resistividad) - Influencia de la temperatura sobre la resistividad - Resistencia de los aislantes - Rigidez dieléctrica

U.T. 3. Potencia y energía eléctrica

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Potencia eléctrica y su medida- Potencia perdida en un conductor- Energía eléctrica y su medida

U.T.4. Efecto térmico de la electricidad

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos- Consulta de Reglamentos	<ul style="list-style-type: none">- Efecto Joule- Calor específico- Transmisión del calor- Cálculo de la sección de conductores

U.T. 5. Aplicaciones del efecto térmico

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Elementos de caldeo- Control de temperatura mediante el termostato- Lámparas incandescentes- El cortocircuito y la sobrecarga- El interruptor automático- Relé magnético y relé térmico

U.T. 6. Circuitos serie, paralelo y mixto

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Resolución de circuitos conectados en serie, paralelo y mixto

U.T. 7. Resolución de circuitos con varias mallas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Leyes de Kirchhoff- Resolución de circuitos mediante transformaciones de triángulo estrella y viceversa- Teorema de superposición- Teorema de Thèvenin

U.T. 8. Efecto químico de la corriente eléctrica. Pilas y acumuladores

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Electrólisis- Recubrimientos galvánicos- Pilas- Acumuladores- Agrupamiento de pilas y acumuladores

U.T. 9. Los condensadores

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Análisis de las características de un condensador- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Funcionamiento y estructura del condensador- Carga y descarga de un condensador- Tipos de condensadores- Asociación de condensadores

U.T. 10. Magnetismo y electromagnetismo

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes electromagnéticas- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Imanes- Campo magnético de un imán- Electromagnetismo- Magnitudes magnéticas- Curva de magnetización- Histéresis magnética- Cálculo de circuitos magnéticos- Electroimanes

U.T. 11. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes electromagnéticas- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Inducción electromagnética- Corrientes parásitas o de Foucault- Autoinducción. Bobinas- Fuerza electromagnética

U.T. 12. La corriente alterna

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Generación de una CA senoidal- Valores fundamentales de la CA- Circuito con resistencia pura en CA- Circuito con bobina pura en CA- Reactancia inductiva- Circuito con condensador puro en CA- Reactancia capacitiva

U.T. 13. Circuitos serie R-L-C en CA

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Circuito serie R-L- Potencias en CA- Circuito serie R-C- Circuito serie R-L-C- Mejora del factor de potencia- Caída de tensión en líneas monofásicas de CA

U.T. 14. Resolución de circuitos paralelos y mixtos en CA

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Instalaciones monofásicos de varios receptores- Resolución de circuitos de CA mediante el cálculo vectorial con números complejos- Operaciones con números complejos- Circuitos oscilantes- Resonancia

U.T. 15. Sistemas trifásicos

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Teoremas fundamentales de análisis de circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Generación de un sistema trifásico- Tensiones simples y compuestas- Conexión en estrella y triángulo de cargas equilibradas- Corrección del factor de potencia- Cálculo de instalaciones trifásicas de varios receptores- Caída de tensión en líneas trifásicas- Cálculo de la sección de conductores en líneas trifásicas

U.T. 16. Medidas eléctricas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados- Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas- Interpretación de la documentación técnica de los instrumentos del laboratorio de Electrotecnia- Manejo de bibliografía y manuales técnicos- Manejo de los instrumentos de medida del laboratorio de Electrotecnia- Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrotécnicas y en la realización de medida	<ul style="list-style-type: none">- Errores de medición y precisión de un aparato de medida- Sistemas de medida- Medida de intensidad y ampliación del alcance de un amperímetro- Medida de tensión y ampliación del alcance de un voltímetro- Transformadores de medida- El polímetro- Medida de potencia activa monofásica y trifásica- Medida de potencia reactiva- Medida de energía- Medida de frecuencia y factor de potencia- Medida de resistencias- El osciloscopio- Sistemas avanzados de medida

U.T. 17. Lámparas eléctricas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none">- Interpretación de esquemas- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados	<ul style="list-style-type: none">- Magnitudes luminosas de las lámparas- Lámparas incandescentes- Lámparas halógenas- Lámparas fluorescentes- Lámparas fluorescentes compactas- Lámparas de vapor de mercurio de color corregido- Lámparas de vapor de mercurio con halogenuros metálicos- Lámparas de vapor de sodio de alta presión- Lámparas de vapor de sodio a baja presión

U.T. 18. El transformador

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas - Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados - Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada - Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas - Interpretación de la documentación técnica de los instrumentos del laboratorio de Electrotecnia - Manejo de bibliografía y manuales técnicos - Manejo de los instrumentos de medida del laboratorio de Electrotecnia - Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrotécnicas y en la realización de medida 	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento en vacío y carga del transformador - Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador - Pérdidas en el cobre y en el hierro - Tensión de cortocircuito - Intensidad de cortocircuito accidental - Caída de tensión - Rendimiento - Autotransformadores - Transformadores trifásicos - Conexión en paralelo de transformadores - Refrigeración de los transformadores - Ensayos de los transformadores

U.T. 19. Máquinas eléctricas de corriente continua.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas - Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados - Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada - Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas - Interpretación de la documentación técnica de los instrumentos del laboratorio de Electrotecnia - Manejo de bibliografía y manuales técnicos - Manejo de los instrumentos de medida del laboratorio de Electrotecnia - Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrotécnicas y en la realización de medida 	<ul style="list-style-type: none"> - Principio de funcionamiento de dinamos - Constitución de una dinamo - Reacción del inducido - Polos de conmutación y de devanado de compensación - Dinamos de excitación independiente - Dinamos autoexcitadas - Ensayos y curvas características de las dinamos - Principio de funcionamiento de una motor de CC - Constitución de un motor de CC - Reacción del inducido - Comportamiento en servicio - Arranque - Par motor, velocidad, fuerza contraelectromotriz e intensidad en el inducido. - Inversión del sentido de giro - Motor de excitación independiente - Motores autoexcitados - Regulación y control de motores de CC - Ensayos y curvas características de los motores

U.T. 20. Máquinas de corriente alterna

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas - Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados - Calibración, conexión y operación de la instrumentación de medida adecuada - Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas - Interpretación de la documentación técnica de los instrumentos del laboratorio de Electrotecnia - Manejo de bibliografía y manuales técnicos - Manejo de los instrumentos de medida del laboratorio de Electrotecnia - Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrotécnicas y en la realización de medida 	<ul style="list-style-type: none"> - Principio de funcionamiento de un alternador trifásico - Constitución de un alternador trifásico - Frecuencia de un alternador - Acoplamiento de alternadores - Motor asíncrono trifásico de rotor en cortocircuito - Sistemas de arranque de los motores asíncronos trifásicos de rotor en cortocircuito - Inversión de giro de un motor asíncrono trifásico - Motor asíncrono de rotor bobinado o de anillos rozantes - Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos - Motor asíncrono monofásico de fase partida - Motor asíncrono monofásico con condensador de arranque - Motor monofásico con espira en cortocircuito - Motor trifásico como monofásico - Motor universal - Motor síncrono trifásico - Motor paso a paso - Servomotor - Ensayos de los motores de CA

U.T. 21. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDO ORGANIZADOR)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDO SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de bibliografía y manuales técnicos - Manejo de los instrumentos de medida del laboratorio de Electrotecnia - Normas de seguridad en la operación de aplicaciones electrotécnicas y en la realización de medida - Normativa de Seguridad: Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo eléctrico - Efectos fisiológicos producidos por la corriente eléctrica. - Factores que influyen en el riesgo eléctrico: intensidad, tiempo de contacto, trayectoria de la corriente, resistencia del cuerpo, tensión de contacto,... - Contacto eléctrico directo e indirecto - Sistemas de protección para evitar contactos eléctricos. - Protección de instalaciones: contra sobretensión y contra sobreintensidad. - Trabajos en ausencia de tensión. - Trabajos en tensión.

3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.

La duración del módulo profesional Electrotecnia es de 210 horas anuales, que distribuidas a lo largo del curso, nos dan un balance de 6 horas semanales y los contenidos serán desarrollados mediante una serie de unidades de trabajo que tendrán la siguiente temporización:

Unidad de Contenido	Horas
U.T.0. Presentación y análisis del Módulo Profesional.	2
U.T.1. La electricidad. Conceptos generales	10
U.T.2. Resistencia eléctrica	12
U.T.3. Potencia y energía eléctrica	8
U.T.4. Efecto térmico de la electricidad	8
U.T.5. Aplicaciones del efecto térmico	8
U.T.6. Circuitos serie, paralelo y mixto	12
U.T.7. Resolución de circuitos con varias mallas	14
U.T.8. Efecto químico de la corriente eléctrica. Pilas y acumuladores	8
U.T.9. Los condensadores	10
U.T.10. Magnetismo y electromagnetismo	12
U.T.11. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	10
U.T.12. La corriente alterna	10
U.T.13. Circuitos serie R-L-C en CA	10
U.T.14. Resolución de circuitos paralelos y mixtos en CA	8
U.T.15. Sistemas trifásicos	10
U.T.16. Medidas eléctricas	8
U.T. 17. Lámparas eléctricas	10
U.T.18. El transformador	12
U.T. 19 Máquinas eléctricas de corriente continua	10
U.T. 20. Máquinas de CA	10
U.T.21. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	8

4. 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 Electrotecnia centrado en torno a los **procedimientos de resolución** de problemas y circuitos, de **montaje y verificación** (aparatos, máquinas y 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.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias para las cuales es fácil encontrar apoyo práctico, por medio de dispositivos comerciales como pueden ser lámparas, resistencias, motores, generadores, interruptores, relés, contactores, transformadores, amplificadores, fuentes de alimentación, etc.; además, debemos valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los materiales y circuitos electrotécnicos. Aquí también es importante introducir la búsqueda de contenidos e información de todo tipo a través de Internet.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios de evaluación están asociados a cada una de las capacidades terminales, y son los siguientes: (están numerados de acuerdo a la misma numeración empleada anteriormente para los resultados de aprendizaje)

Para realizar cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad:

- Identificar las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- Identificar las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.
- Resolver problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.

- Realizar cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
- Reconocer los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- Interpretar y realizar esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- Simplificar agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
- Realizar cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas.
- Identificar las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad.
- Realizar medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- Reconocer las propiedades y la función de los condensadores.
- Simplificar agrupaciones serie-paralelo de condensadores.

Para reconocer los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- Reconocer las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan.
- Reconocer los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
- Realizar cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.
- Reconocer la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- Describir las experiencias de Faraday.
- Relacionar la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.
- Reconocer el fenómeno de la autoinducción.

Para realizar cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas:

- Identificar las características de una señal sinusoidal.
- Reconocer los valores característicos de la CA.
- Describir las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.
- Realizar cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- Dibujar los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- Calcular el factor de potencia de circuitos de CA.
- Realizar medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- Relacionar el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- Identificar la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.
- Realizar cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.
- Describir el concepto de resonancia y sus aplicaciones.

Para realizar cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores:

- Reconocer las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- Describir los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
- Identificar las dos formas de conexión de los receptores trifásicos.
- Reconocer la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.

- Realizar cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.
- Realizar medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- Observar las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
- Realizar cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

Para reconocer los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones:

- Manejar el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Reconocer los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- Identificar los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- Identificar los riesgos de incendio por calentamiento.
- Reconocer los tipos de accidentes eléctricos.
- Reconocer los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas
- Elaborar instrucciones de utilización de las aulas-taller.
- Interpretar las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.
- Calcular la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- Identificar las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- Identificar los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

Para reconocer las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento:

- Describir los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.
- Identificar las magnitudes nominales en la placa de características.
- Realizar el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.
- Realizar el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.
- Conectar adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.
- Observar las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- calcular el rendimiento del transformador ensayado.
- Deducir las consecuencias de un accidente de cortocircuito.
- Identificar el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.
- Describir las condiciones de acoplamiento de los transformadores.

Para reconocer las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento:

- Clasificar las máquinas de corriente continua según su excitación.
- Interpretar la placa de características de una máquina de corriente continua.
- Identificar los elementos que componen inductor e inducido.
- Reconocer la función del colector.
- Describir la reacción del inducido y los sistemas de compensación.
- Medir la intensidad de un arranque con reóstato.
- Invertir la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.
- Observar las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.

- Interpretar las características mecánicas de un motor de corriente continua.

Para reconocer las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento:

- Clasificar las máquinas rotativas de corriente alterna.
- Identificar los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
- Interpretar la placa de características.
- Describir las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornas.
- Establecer la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.
- Interpretar la característica mecánica de un motor de inducción.
- Consultar información técnica y comercial de diferentes fabricantes.
- Realizar cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

6. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

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

a) Evaluación inicial

Al comienzo del curso sobre toda la materia. También al comienzo de cada bloque de contenidos se realizará una introducción oral, con preguntas orales rápidas para conocer los conocimientos previos de que parten los alumnos y determinar el grado de dificultad de las explicaciones y actividades.

b) Realización de pruebas teóricas

Serán pruebas que pretenden comprobar el grado de destreza adquirido en las capacidades desarrolladas y el grado de asimilación de los contenidos impartidos. Se realizará al menos 2 por trimestre, siendo una de ellas de recuperación.

c) Realización de las actividades propuestas en el aula

Los ejercicios propuestos a la finalización de cada tema para realizar en clase se corregirán, de forma que la aportación de los alumnos, se tenga en cuenta en la calificación.

Se llevará un control por escrito del trabajo individual y en grupo de los alumnos, lo que permitirá apreciar la evolución de las capacidades y actitudes de los alumnos. Esta evaluación, cualitativa y cuantitativa, se llevará a cabo mediante el examen, la observación, preguntas en clase, trabajos realizados, etc.

7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

El sistema de calificación se indica a continuación:

- Las enseñanzas de este módulo se imparten en régimen presencial, por lo que es obligatoria **la asistencia del alumno a todas las actividades previstas en esta programación**. Los alumnos que no cumplan con esta asistencia, de forma injustificada, podrán ser dados de baja o podrán perder el derecho a la evaluación continua, según el proyecto curricular de Ciclos Formativos. Para los que falten de forma justificada se podrán realizar adaptaciones curriculares.

- También podrán perder el derecho a la evaluación continua quienes no realicen o entreguen en blanco pruebas escritas o no presenten trabajos, sin causa justificada, en los tiempos establecidos.
- La calificación se expresará con valores numéricos enteros comprendidos entre 1 y 10. serán positivas las calificaciones iguales o superiores a 5.
- Los alumnos que no superen este módulo en la convocatoria ordinaria en junio, podrán presentarse a la extraordinaria de septiembre. Para ello el profesor realizará un informe con, entre otros aspectos, los resultados de aprendizaje no alcanzados y, en su caso, las actividades de enseñanza y las pautas para conseguirlas.

La principal característica que deben tener los criterios de calificación es la objetividad. En este sentido, planteamos los siguientes criterios de calificación de cada trimestre:

- *El 70 % lo constituye la puntuación obtenida en los exámenes de teoría y problemas.*
- *El 15 % lo constituye la puntuación obtenida en las actividades desarrolladas en clase.*
- *El 15 % lo constituye la actitud que el alumno presente en clase. Como aclaración a lo antes expuesto podemos citar: respeto al profesor y sus compañeros, interés por el módulo, esfuerzo, respeto a las normas de Seguridad e Higiene, realización del trabajo individual, resolución de problemas, consulta de bibliografía, orden y limpieza en los trabajos presentados, etc.*

Las convocatorias de exámenes serán únicas, si algún alumno o alumnos no se presentan, deberán aportar un justificante debidamente cumplimentado. Si la justificación es válida se les concederá otra convocatoria.

Cada trimestre tendrá una nota como reflejo del progreso que el alumno obtenga en los distintos bloques que están íntimamente relacionados y se consideran secuenciales, este hecho da lugar a que la evaluación se considere continua y se pueda apreciar el progreso del alumno, sin embargo, dichas notas son reflejo de bloques de materia independientes y para la evaluación final se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La promoción se obtendrá con una nota media de los tres trimestres de 5 o superior, siempre que no se tenga más de un bloque de materia suspenso. No se realizarán medias si algún bloque tiene una nota inferior a 4 puntos.

Sistema de recuperación.-

- Se realizará un examen de recuperación por evaluación (excepto en la tercera), además de una prueba final en el mes de junio para aquellos alumnos con alguna evaluación pendiente.
- Para aquellos alumnos que no superen el módulo en la convocatoria ordinaria (mes de junio), existirá una convocatoria extraordinaria en el mes de septiembre. En esta convocatoria se realizará una prueba de contenido teórico/práctico basada en los contenidos mínimos.

Los **alumnos con el módulo pendiente del año anterior** matriculados en 2º curso, tendrán una convocatoria extraordinaria en el mes de marzo y/o junio.

El alumno estudiará de forma autónoma la materia ayudado de libros de texto y apuntes.

El profesor indicará la elaboración de trabajos y resolución de problemas similares a los tratados durante el curso, debiendo éstos ser entregados en el plazo establecido por el profesor. Para ello, el alumno quedará citado semanalmente durante una hora para ser atendido de las dudas que sobre los contenidos puedan tener, y para la realización de repaso de los temas que requieran mayor atención.

También deberá superarse un examen consistente en preguntas teóricas y resolución de problemas que prueben la adquisición de los conocimientos adquiridos.

Para la elaboración, calificación y evaluación de dicha prueba escrita se tendrán en cuenta los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y las enseñanzas mínimas exigibles. Para su superación será necesario obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Los materiales y recursos didácticos deben cumplir el objetivo de facilitar el proceso de comunicación que tiene lugar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Concretando en lo que se refiere a materiales y recursos didácticos, haremos uso de los siguientes:

- Aula polivalente.
- Reglamentos y normativa electrotécnica.
- Cintas de vídeo, filminas, transparencias, fotocopias, etc.
- El encerado, láminas, cuaderno
- Consulta en bibliotecas, Internet, revistas, catálogos etc.
- Transparencias.
- Aula de informática.
- Proposición de prácticas.
- Simuladores, en el aula de informática.
- Vídeo y televisión.
- Material propio de la dotación del aula-taller de equipos electrotécnicos.
- Catálogos de firmas comerciales.
- Bibliografía.

El departamento no impone ningún libro de texto obligatorio, si bien se hace recomendación de alguno de los siguientes:

- ELECTROTECNIA. Pablo Alcalde. Editorial: Paraninfo.
- ELECTROTECNIA. Alberto Guerrero. Orto Sánchez. José Alberto Moreno. Antonio Ortega. Editorial: Mc-Graw Hill
- ELECTROTECNIA José García Trasancos. Editorial: Paraninfo.
- ELECTROTECNIA. Editorial: Editex.

El profesor seguirá el primero de ellos, junto con la exposición de apuntes propios. Con los apuntes tomados en clase por los alumnos tendrán suficiente documentación para poder superare el Módulo Profesional.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Los alumnos cuyo ritmo de aprendizaje sea mas lento verán reducido el numero de actividades que deberán desarrollar y dedicarán más tiempo a la formalización de los conocimientos, desarrollando únicamente las actividades que permitan asegurar la consecución de los objetivos propuestos. Estos alumnos, además, dispondrán de una mayor dedicación del profesor que los atenderá en pequeños grupos y les propondrá actividades especiales de refuerzo.

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 Y EXTRAESCOLARES.

Se pueden plantear las siguientes actividades:

- Realizar una visita a una Central de Producción de Energía Eléctrica.
- Realizar visitas a exposiciones y certámenes que se realicen de fabricantes de aparata eléctrica que durante el presente curso escolar se realicen en el IFEMA (como a MATELEC).
- Participar de forma activa en montaje de exposiciones de la localidad como es la de AULA FUENLABRADA.
- Visita al Museo de la Electricidad de Iberdrola, situado en la localidad de San Agustín de Guadalix. (Esta visita está supeditada a la disponibilidad del propio personal de Iberdrola y a la concesión expresa de la autorización para la visita).

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.