

1. INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN GENERAL DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

En el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero (BOE nº. 053 de 1 de marzo de 2008) se establece el título de *Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En el DECRETO 70/2009, de 24 de septiembre, se establece el currículo correspondiente al título de *Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* en la Comunidad de Castilla y León.

- **Denominación:** Instalaciones Eléctricas y Automáticas
- **Nivel:** Formación Profesional de Grado Medio.
- **Duración:** 2.000 horas.
- **Familia Profesional:** Electricidad y Electrónica.
- **Referente europeo:** CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO:

0232. Automatismos industriales.

0233. Electrónica.

0234. Electrotecnia.

0235. Instalaciones eléctricas interiores.

0236. Instalaciones de distribución.

0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

0238. Instalaciones domóticas.

0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.

0240. Máquinas eléctricas.

0241. Formación y orientación laboral.

0242. Empresa e iniciativa emprendedora.

0243. Formación en centros de trabajo.

PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO

Queda definido en el artículo 4 del R.D. del Título: *La competencia general de este título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.*

ENTORNO PROFESIONAL

Las ocupaciones profesionales adecuadas a este módulo según el artículo 7 del R.D. del Título:

- a) *Instalador-mantenedor electricista.*
- b) *Electricista de construcción.*
- c) *Electricista industrial.*
- d) *Electricista de mantenimiento.*
- e) *Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.*
- f) *Instalador-mantenedor de antenas.*
- g) *Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.*
- h) *Instalador-mantenedor de equipos e instalaciones telefónicas.*
- i) *Montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.*

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO:

Se indican en el artículo **9 del R.D. del Título**, y son:

- a) *Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.*
- b) *Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.*
- c) *Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.*
- d) *Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.*
- e) *Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.*
- f) *Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.*
- g) *Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.*
- h) *Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.*

- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexión de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexión, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

2.2 CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS PERSONALES, PROFESIONALES Y SOCIALES:

Se establecen en el **artículo 5 del R.D. Título**, y son también en parte objetivos pretendidos:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
- n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con

lo establecido en la legislación vigente.

q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos digitales básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos analógicos básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificación práctica de sistemas de alimentación conmutados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g) y n) del ciclo formativo y las competencias b), d), i) y j) del título. (artículo 7).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo 0233 versarán sobre:

- Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada.
- Elección de los componentes y materiales necesarios.
- Conexión de equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Manejo de manuales de características de fabricantes.
- Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

3. CONTENIDOS

Salvo excepciones o imprevistos, y posibles fechas de exámenes (que se consultará con el alumnado para una mejor organización pero dejando flexible la fecha propuesta), se ha previsto esta distribución temporal de los contenidos programados para el actual curso que incluyen explicaciones de teoría apoyadas en varios recursos TICs, problemas de cálculo, prácticas para aprendizaje, y pruebas prácticas individuales de tipo escrito y práctico (instrumental), estas últimas **siempre en función del número de alumnado matriculado puede conllevar mas horas y desajustar tiempos programados.**

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO

Duración 1 hora

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Conocer el perfil profesional del Título.
Conocer las capacidades profesionales.
Conocer el módulo profesional.
Resultados del aprendizaje.
Criterios de evaluación.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Programación de Aula	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de enseñanza y aprendizaje . - Proceso de evaluación propuesto. - Contenidos y conceptos a evaluar, métodos y formas de evaluación, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por saber como queda definido el título profesional de instalador. - Interés por saber que puestos de trabajo son adecuados al perfil profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento y actitud. - Respeto. - Saber escuchar y preguntar. - Obediencia a las normas del Centro.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 00: MANEJO DE INSTRUMENTAL (polímetro, osciloscopio, protoboard)

Duración 1 hora

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Conocer el perfil profesional del Título.
Conocer las capacidades profesionales.
Conocer el módulo profesional.
Resultados del aprendizaje.
Criterios de evaluación.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo básico de polímetro, osciloscopio, fuente de alimentación, cableado, etc. - Escalas de medida, resolución, precisión, amplitud, periodo, frecuencia, continuidad, tensión corriente, resistencia, relación cíclica, etc (entre otros). - Circuitos de medida. - Precauciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración inicial del estado del polímetro (fusibles de protección, cableado de conexión, puntas terminales, batería, etc.). • Comprobar estado del cableado auxiliar, sondas, etc. • Ajustes iniciales antes de la medida. • Conexión a placa soporte de las prácticas (protoboard). • Verificar ausencia de elementos disruptivos que afecten la medida (campos eléctricos y/o magnéticos, vibraciones, ruido eléctrico, etc.). • Seleccionar la magnitud y la escala de medida adecuada al caso. • Conocer cualidades deseables de los dispositivos de medida que se ofertan comercialmente. 	<ul style="list-style-type: none"> – Comportamiento y actitud. – Respeto. – Saber escuchar y preguntar.– Manejar correctamente y con debida precaución los circuitos y la tensión correcta de alimentación. – Actuar con autonomía y eficacia al enfrentarse a situaciones nuevas relacionadas con el montaje de circuitos. – Atender a las explicaciones, y preguntar para operar el instrumental con la debida prudencia. – No destruir de forma intencionada o con negligencia el material utilizado en clase y propiedad del Centro. 	<ul style="list-style-type: none"> – Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, osciloscopio, protoboard, fuente de alimentación, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, frecuencia amplitud, periodo, etc.), usando el rango y escala de medida correcto que va a dar la mejor precisión requerida. – Simulación. – Conexión adecuadamente, con seguridad y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida. – Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 1: ELECTRÓNICA DIGITAL

Duración 24 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Comprender que son los estados lógicos, el álgebra básica combinacional y distinguir los circuitos digitales de los analógicos.
2. Identificar y explicar el funcionamiento de las distintas puertas lógicas básicas.
3. Saber implementar circuitos lógicos combinacionales utilizando herramientas y nociones de diseño elementales.
4. Identificar encapsulados, familias lógicas, características y uso común de algunos circuitos comerciales.
5. Seguir varias señales digitales por un esquema al caso, y predecir el resultado correcto esperado. Simulación.
6. Saber diferenciar circuitos secuenciales y elementos de almacenamiento (biestables) de circuitos combinacionales.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Electrónica digital. Conceptos generales. Sistemas de numeración, decimal, binario, octal y hexadecimal. Códigos BCD natural, ASCII. Álgebra de Boole. Postulados propiedades y teoremas.</p> <p>2. Puertas lógicas Puertas lógicas (OR, AND, NOT, NOR, NAND, XOR, XNOR). Simbología normalizada. Funciones lógicas. Tablas de verdad.</p> <p>3. Sistemas combinacionales. Análisis. Simplificación de funciones lógicas. Método de simplificación de Karnaugh.</p> <p>4. Diseño de circuitos combinacionales con puertas NAND y NOR (lógica universal).</p> <p>5. Circuitos combinacionales específicos: codificadores, decodificadores, multiplexores y demultiplexores, entre otros.</p> <p>6. Sistemas secuenciales. Realimentación digital. Biestables. Tipos, función y simbología. Contadores y registros.</p> <p>7. Familias lógicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Cálculos con sistemas de numeración y correspondencias entre códigos. · Identificar las funciones lógicas fundamentales con el dispositivo correspondiente. · Dibujo de esquemas con circuitos lógicos a partir de la función lógica y la simbología adecuada. · Identificación del circuito integrado digital para la construcción del circuito. · Identificación de bloques funcionales. · Elección de los instrumentos lógicos de medida adecuados. · Montaje y/o simulación de circuitos combinacionales y secuenciales. · Verificación del funcionamiento de circuitos básicos combinacionales y secuenciales con la instrumentación y el procedimiento más adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer detalles de fabricación de los circuitos integrados. – Interés por conocer los diferentes tipos de circuitos y su uso mas común. – Saber colocar correctamente entradas y salidas. – Manejar correctamente y con debida precaución los circuitos y la tensión correcta de alimentación. – Actuar con autonomía y eficacia al enfrentarse a situaciones nuevas relacionadas con el montaje de circuitos. – No destruir de forma intencionada o con negligencia el material utilizado en clase y propiedad del Centro. 	<ul style="list-style-type: none"> – Utilizar distintos sistemas de numeración y códigos. – Describir las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales. Puertas lógicas. – Representar los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada. – Interpretar las funciones combinacionales básicas. – Identificar los componentes y bloques funcionales. – Analizar circuitos combinacionales con puestas lógicas, descubriendo su tabla de verdad. – Conocer la simbología y función de sistemas combinacionales: codificadores, decodificadores, multiplexores y comparadores. – Montar o simular circuitos. – Verificar el funcionamiento de los circuitos. – Identificar las distintas familias de circuitos integrados digitales y su aplicación. – Reconocer circuitos lógicos secuenciales determinando sus características y aplicaciones. – Describir diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales. – Describir diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos. – Conocer los tipos de biestables y su función. – Identificar los componentes, símbolos y bloques funcionales. – Utilizar los instrumentos lógicos de medida adecuados. – Montar o simular circuitos. – Simulación.

			<ul style="list-style-type: none"> – Verificar el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales (contadores y registros) con biestables. – Describir aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales. – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 2: COMPONENTES ELECTRÓNICOS PASIVOS

Duración 8 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Diferenciar los componentes pasivos, activos, electromecánicos y dependientes.
2. Identificar, explicar su funcionamiento y elegir los diferentes tipos de componentes pasivos, electromecánicos y dependientes, en función de sus parámetros, necesidades del circuito que los integra y aplicaciones.
3. Calcular el valor equivalente de diferentes asociaciones de resistencias y condensadores.
4. Identificar los diferentes símbolos de componentes pasivos, electromecánicos y dependientes que aparecen en los esquemas, relacionándolos con los componentes reales.
5. Calcular las magnitudes básicas de diferentes circuitos que utilicen componentes pasivos, electromecánicos y dependientes que incorporen un solo generador y contrastarlas con los valores reales medidos.
6. Reconocer las características físicas de los inductores, sus magnitudes elementales y los componentes fabricados basándose en sus principios.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Evolución y clasificación de los componentes electrónicos. 2. Resistores. 2.1. Tipos de resistores. 2.2. Fabricación de los resistores lineales fijos. 2.3. Parámetros y limitaciones de los resistores. 2.4. Resistores variables o potenciómetros. 2.5. Resistores no lineales o dependientes. 3. Asociación de resistencias. 3.1. Asociación serie. 3.2. Asociación paralelo. 3.3. Asociación mixta. 4. Condensadores. 4.1. Características generales de los condensadores. 4.2. Carga y descarga de un condensador a través de una resistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de diferentes tipos de resistores y potenciómetros, identificando su clase, valor, tolerancia y potencia máxima. • Identificación del valor comercial de los resistores calculados en los ejercicios planteados. • Cálculo de la resistencia equivalente de diferentes asociaciones de resistores y potenciómetros. • Cálculo de las magnitudes básicas de un circuito eléctrico elemental, aplicando la ley de Ohm. • Reconocimiento de diferentes tipos de condensadores, identificando su clase, valor, tolerancia y tensión máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer procesos de fabricación de resistores, condensadores e inductores. – Interés por conocer los diferentes tipos de componentes pasivos, electromecánicos y dependientes. – Comprender y valorar la importancia de colocar correctamente condensadores y su polarización. – Manejar correctamente y con la debida precaución los transformadores de alimentación. – Operar con autonomía y eficacia ante situaciones nuevas en lo relativo al montaje de circuitos con componentes pasivos. – No destruir de forma 	<ul style="list-style-type: none"> – Definir magnitudes eléctricas y electromagnéticas fundamentales y sus unidades de medida presentes en los circuitos de corriente continua. – Aplicar correctamente la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de los circuitos eléctricos que incluyen componentes pasivos en conexiones serie, paralelo y mixta. – Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia), usando el rango de medida correcto que va a dar la mejor precisión requerida.

<p>4.3. Tipos de condensadores.</p> <p>4.4. Identificación de condensadores.</p> <p>4.5. Parámetros y limitaciones de los condensadores.</p> <p>4.6. Condensadores variables y ajustables.</p> <p>5. Asociación de condensadores.</p> <p>5.1. Asociación serie.</p> <p>5.2. Asociación paralelo.</p> <p>5.3. Asociación mixta.</p> <p>6. Inductores.</p> <p>6.1. Bobinas.</p> <p>6.2. Transformadores.</p> <p>6.3. Relés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de la capacidad equivalente de diferentes asociaciones de condensadores. • Reconocimiento de diferentes tipos de componentes electromecánicos y dependientes, identificando sus características más significativas. • Cálculo de las magnitudes más significativas de un circuito eléctrico elemental con relé. 	<p>intencionada o con negligencia el material utilizado en clase y propiedad del Centro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Simulación. – Conexionar adecuadamente, con seguridad y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida. – Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan. – Identificar los componentes pasivos, dependientes y electromecánicos de varios circuitos, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales. – Distinguir entre varios componentes pasivos lo que son y sus características. – Calcular las magnitudes básicas características de un circuito, contrastándolas con los valores reales medidos en un supuesto real de los mismos, explicando y justificando dicha relación. – Saber leer correctamente el código de colores de los componentes pasivos. – Saber nombrar los componentes a la hora de pedirlos (tipo, potencia, tensión, valor, etc.). – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
---	---	--	---

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 3: DIODOS Y RECTIFICACIÓN

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Conocer los fundamentos de los semiconductores.
2. Distinguir los diferentes tipos de diodos y sus aplicaciones.
3. Diferenciar las curvas características de diferentes tipos de diodos semiconductores.
4. Comprobar el buen estado de un diodo utilizando un polímetro.
5. Identificar distintos tipos de rectificadores.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Propiedades físico-químicas	• Conocimiento de los	– Interés por conocer el	a) Se han reconocido los

<p>de los semiconductores.</p> <p>2. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.</p> <p>3. La unión N-P.</p> <p>4. El diodo semiconductor.</p> <p>5. Curva característica del diodo semiconductor.</p> <p>6. Tipos y características de los diodos semiconductores.</p> <p>6.1. Diodo rectificador.</p> <p>6.2. Diodo zéner.</p> <p>6.3. Diodo varicap.</p> <p>6.4. Diodo LED.</p> <p>6.5. Fotodiodo.</p> <p>6.6. Optoacoplador con diodos.</p> <p>7. Display LED y de cristal líquido.</p> <p>7.1. Display LED.</p> <p>7.2. Displays de cristal líquido (LCD).</p> <p>7.3. Características de los LCD.</p> <p>8. Diodos comerciales.</p>	<p>fundamentos de los semiconductores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del funcionamiento y la polarización del diodo. • Identificación y reconocimiento de los diferentes tipos de diodos, así como de sus curvas características. • Reconocimiento del buen estado de un diodo utilizando un polímetro. • Análisis de circuitos básicos con diodos. • Aplicación del diodo en algunos tipos de circuitos. • Descripción de los diferentes tipos de diodos comerciales y sus características. • Identificación y reconocimiento de los diferentes tipos de display. • Diseño de un sencillo indicador con display tipo LED. 	<p>funcionamiento de los semiconductores, así como las ventajas de utilización que presentan estos componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer los diferentes tipos de diodos, así como sus cualidades que les hacen idóneos para determinadas aplicaciones. – Valoración de la importancia de polarizar correctamente los diodos para su correcto funcionamiento. – Interés por conocer la necesidad de situar, en el diseño de circuitos con diodos, resistencias de protección que limiten la corriente que circule por ellos. – Interés por conocer distintos tipos de display, así como sus cualidades que les hacen idóneos para determinadas aplicaciones. 	<p>diferentes componentes.</p> <p>b) Se han descrito los parámetros y magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.</p> <p>c) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).</p> <p>d) Se han relacionado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.</p> <p>e) Se han descrito los tipos de rectificadores y filtros.</p> <p>f) Se han montado o simulado circuitos.</p> <p>g) Se han obtenido los parámetros y características eléctricas de los componentes de los sistemas.</p> <p>h) Se han descrito las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Simulación. – 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 presentes en el mismo. – Calcular las magnitudes básicas características del circuito contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	---	---	---

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 4: ELECTRÓNICA DE POTENCIA (tiristor y triac)

Duración 2 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Conocer los diferentes elementos semiconductores para el control de potencia.
2. Distinguir cada elemento semiconductor de potencia por sus características.
3. Realizar el diseño de circuitos de disparo para tiristores y triacs.

4. Poder analizar diferentes diseños de circuitos de control de potencia.

5. Conocer el funcionamiento de un regulador de luminosidad con triac.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. El tiristor. 1.1. La familia de los tiristores. 1.2. Estructura del tiristor. 1.3. Principio de funcionamiento del tiristor. 1.4. Curva característica del tiristor. 1.5. Características de control del tiristor. 1.6. Descebado del tiristor. 1.7. Modos de funcionamiento del tiristor. 1.8. Tipos de tiristores. 2. El diac. 3. El triac. 3.1. Estructura interna del triac. 3.2. Funcionamiento del triac. 3.3. Modos de disparo. 4. El transistor uniunión (UJT). 4.1. Funcionamiento y curva característica del UJT. 4.2. Aplicaciones del transistor UJT. 5. El transistor uniunión programable (PUT). 6. Control de potencia por variación del ángulo de conducción. 7. Características de algunos tiristores y triacs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las características de los diferentes elementos semiconductores para el control de potencia. • Identificación y reconocimiento de los diferentes elementos semiconductores de potencia, así como de sus curvas características. • Reconocimiento del buen estado de tiristores y triacs utilizando un polímetro. • Análisis del funcionamiento de los circuitos con semiconductores para el control de potencia, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes en el circuito. • Aplicación de algunos semiconductores de control de potencia en algunos tipos de circuitos. • Descripción de los diferentes tipos de tiristores comerciales y sus características. • Diseño y cálculo de los circuitos de disparo para circuitos de control de potencia. • Conocimiento de los fundamentos de la regulación de potencia con triac. 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer el funcionamiento de los diferentes elementos semiconductores para el control de potencia. – Interés por conocer los diferentes tipos de elementos semiconductores para el control de potencia, así como sus cualidades que les hacen idóneos para determinadas aplicaciones. – Valoración de la importancia de utilizar los elementos adecuados en el disparo de elementos semiconductores para el control de potencia. – Disposición favorable para analizar el funcionamiento de los circuitos de control de potencia con componentes discretos. – Valoración de la importancia que tienen los circuitos de control de potencia en la electrónica actual. – Compromiso para realizar las medidas de las diferentes magnitudes, empleando los equipos de medida correctamente y respetando todas las medidas de prevención y seguridad necesarias, debido a que se trabaja con voltajes elevados. 	<p>a) Se han reconocido los elementos de los sistemas electrónicos de potencia. b) Se ha identificado la función de cada bloque del sistema. c) Se han enumerado las características más relevantes de los componentes. d) Se han montado o simulado circuitos. e) Se ha verificado el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac entre otros). f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados. g) Se han visualizado las señales más significativas. h) Se han descrito aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Simulación. – Explicar el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los elementos semiconductores de control de potencia, su tipología y aplicación más característica. – Describir el funcionamiento de los circuitos electrónicos básicos con elementos semiconductores de control de potencia, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y la forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito. – Identificar los componentes 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

			<p>circuito, explicando sus características y tipología.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Explicar el funcionamiento del circuito, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales presentes en el mismo. – Calcular las magnitudes básicas características del circuito contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 5: TRANSISTOR BIPOLAR y MOSFET

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Identificar transistores bipolares, FET y MOST, interpretar los parámetros y gráficas de sus hojas de características, relacionar los símbolos con los componentes reales e identificar sus terminales.
2. Analizar el principio de funcionamiento y las curvas características de los transistores.
3. Comprender la influencia de la temperatura en el comportamiento de los transistores.
4. Montar circuitos de polarización de transistores y medir los valores de sus magnitudes eléctricas características (tensiones y corrientes). Simularlo.
5. Plantear cálculos necesarios del punto de trabajo (Q) de un transistor en varios amplificadores básicos y aplicaciones. Simularlo.
6. Identificar encapsulados de transistores, posibles averías identificando efectos que se producen en el circuito y analizar distintas hipótesis de las causas que las generan.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. El transistor de unión bipolar (BJT).</p> <p>1.1. Funcionamiento del transistor.</p> <p>1.2. Relación entre intensidades y tensiones del transistor.</p> <p>2. Identificación de transistores bipolares.</p> <p>2.1. Hoja de características de un transistor.</p> <p>2.2. Método para identificar el tipo y los terminales de un transistor.</p> <p>3. Curvas características de un transistor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del tipo de transistor bipolar (NPN o PNP). • Determinación de los terminales (emisor, colector y base) de un transistor bipolar. • Consulta de las hojas de características de transistores. • Análisis de las curvas características de los transistores. • Representación de la recta de carga de un transistor y situación del punto de trabajo (Q). • Interpretación de las zonas de 	<ul style="list-style-type: none"> – Adquisición del hábito en la utilización de las hojas de características de transistores e interpretación de sus curvas características. – Reconocimiento de la importancia de la polarización de los circuitos con transistores. – Compromiso para realizar correctamente y sin riesgos las conexiones y medidas en circuitos de polarización de transistores, aplicando las medidas de prevención y seguridad 	<p>a) Se han descrito diferentes Tipología de circuitos amplificadores.</p> <p>b) Se han descrito los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.</p> <p>c) Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.</p> <p>d) Se han montado o simulado circuitos.</p> <p>e) Se ha verificado su funcionamiento.</p> <p>f) Se han utilizado los instrumentos de medida</p>

<p>4. Recta de carga y punto de trabajo (Q) de un transistor.</p> <p>5. Polarización del transistor bipolar.</p> <p>5.1. Efectos de la temperatura en los transistores.</p> <p>Factor de estabilidad.</p> <p>5.2. Circuitos de polarización fija.</p> <p>5.3. Circuitos de polarización y estabilización.</p> <p>5.4. Circuitos de polarización y compensación.</p> <p>6. Configuración Darlington con transistores BJT.</p> <p>7. Transistores de efecto de campo.</p> <p>7.1. El transistor FET.</p> <p>7.2. El transistor MOST.</p> <p>8. Polarización de los transistores FET.</p> <p>– Transistor en conmutación. Ejemplos prácticos. Circuitos de protección según la carga a controlar, etc.</p>	<p>funcionamiento de un transistor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje y análisis de los circuitos de polarización de transistores: <ul style="list-style-type: none"> - Polarización fija. - Por realimentación de emisor - Por realimentación de colector. - Por divisor de tensión. • Identificación de los transistores de efecto de campo FET y MOST. • Análisis de los circuitos de polarización de los transistores de efecto de campo. • Interpretación de los resultados de los cálculos y medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con los fenómenos eléctricos que los originan. • Identificación de los síntomas de una avería, y realización de distintas hipótesis según los efectos que produce en el circuito. • Localización de los componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para repararla. 	<p>necesarias.</p>	<p>adecuados.</p> <p>g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.</p> <p>– Simulación.</p> <p>– Explicar el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los transistores, su tipología y aplicaciones más características.</p> <p>En el análisis y estudio de los circuitos de polarización de transistores:</p> <p>– Identificar los componentes pasivos y activos del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.</p> <p>– Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.</p> <p>– Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.</p> <p>– Explicar el funcionamiento del circuito, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan.</p> <p>– Seleccionar, conexionar y medir adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se van a medir (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia).</p> <p>– Calcular las magnitudes básicas características del circuito, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación.</p> <p>– Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.</p> <p>– Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.</p>
--	---	--------------------	--

			<p>– Identificar los síntomas de las posibles averías, planteando hipótesis de las causas que las producen y realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para reparar dicha avería con la calidad prescrita, siguiendo procedimientos normalizados, en un tiempo adecuado.</p> <p>– Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).</p>
--	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 6: AMPLIFICADORES BÁSICOS

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Distinguir los diferentes amplificadores por sus características y el funcionamiento de los componentes del circuito.
2. Analizar el funcionamiento de los amplificadores con componentes discretos, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito.
3. Medir las magnitudes básicas de los circuitos amplificadores con componentes discretos, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando con la seguridad requerida procedimientos normalizados.
4. Calcular las magnitudes básicas características del circuito amplificador, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación.
5. Identificar la variación de los parámetros característicos del amplificador (tensiones, formas de onda, etc.) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes del mismo, relacionando los efectos detectados y las causas que los producen e interpretando los resultados obtenidos.
6. Identificar, en casos prácticos de circuitos amplificadores transistorizados, posibles averías, caracterizándolas por los efectos que producen en el circuito y analizar distintas hipótesis de las causas que las generan.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Necesidad de la amplificación.</p> <p>2. Magnitudes características de los amplificadores.</p> <p>2.1. Ganancia de un amplificador.</p> <p>2.2. Impedancias de entrada y salida de un amplificador.</p> <p>3. Clasificación de los amplificadores:</p> <p>3.1. Según el modo de amplificación.</p> <p>3.2. Dependiendo de la señal.</p> <p>3.3. Por su acoplamiento.</p> <p>3.4. Por su clase.</p> <p>3.5. Según la frecuencia de la señal de entrada.</p> <p>4. Distorsión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las características de los diferentes tipos de amplificadores y el funcionamiento de sus componentes. • Análisis del funcionamiento de los amplificadores con componentes discretos, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito. • Medición de las magnitudes básicas de los circuitos amplificadores con componentes discretos, 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer el funcionamiento de los circuitos amplificadores. – Interés por conocer los diferentes tipos de amplificadores, así como sus cualidades que les hacen idóneos para determinadas aplicaciones. – Disposición favorable para analizar el funcionamiento de los circuitos amplificadores con componentes discretos. – Valoración de la importancia que tienen los circuitos amplificadores en la electrónica actual. – Compromiso para realizar las 	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los amplificadores, su tipología y aplicaciones más características. – Describir el funcionamiento de los circuitos electrónicos amplificadores, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito. – Identificar los componentes de un circuito amplificador,

<p>4.1. Distorsión no lineal. 4.2. Distorsión lineal. 5. Realimentación. 6. Estudio de un amplificador en emisor común (EC). 6.1. Condensadores del amplificador en EC. 6.3. Rectas de carga y punto de trabajo Q 6.4. Ganancia de tensión. 6.5. Impedancias de entrada y salida. 7. El seguidor de emisor o amplificador en colector común (CC). 7.1. Ganancia de tensión. 7.2. Impedancias de entrada y salida. 8. Amplificador en base común (BC). 9. Otras configuraciones: Darlington, cascodo, par diferencial, fuente de espejo, etc.</p> <p>– Características de amplificadores. Ganancia, realimentación, distorsión, ancho de banda, frecuencia central, frecuencias de corte.</p>	<p>operando adecuadamente los instrumentos y aplicando con la seguridad requerida procedimientos normalizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de las magnitudes básicas características del circuito amplificador, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. • Identificación de la variación de los parámetros característicos del amplificador (tensiones, formas de onda, etc.) suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes del mismo • Identificación de posibles averías, en circuitos amplificadores transistorizados, analizando las diferentes causas que las generan. 	<p>medidas de las diferentes magnitudes empleando los equipos de medida correctamente y respetando todas las medidas de prevención y seguridad necesarias.</p> <p>– Curiosidad por saber cómo afectan en los diferentes parámetros del amplificador (tensiones, formas de onda, etc.) la modificación de diferentes componentes del mismo.</p>	<p>relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.</p> <p>– En un montaje práctico explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes de un circuito amplificador.</p> <p>– En un montaje práctico identificar los bloques funcionales presentes en el circuito amplificador, explicando sus características y tipología.</p> <p>– En un montaje práctico explicar el funcionamiento del circuito amplificador, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales presentes en el mismo.</p> <p>– Calcular las magnitudes básicas características del circuito amplificador, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación.</p> <p>– Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito amplificador (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.</p> <p>– Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).</p>
--	---	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 7: AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Examinar, con la ayuda de la experimentación, los fenómenos que se producen en los circuitos de aplicación de los AO y analizar su funcionamiento, comparándolo con el estudio teórico.
2. Calcular, identificar y elegir los componentes pasivos y activos que forman parte de las diferentes aplicaciones de los AO, reconociendo y aplicando la simbología precisa.
3. Calcular las magnitudes y parámetros relacionados con los circuitos de aplicación de los AO, explicando las características,

valores, tipo y forma de las señales presentes y su tratamiento en el circuito.

4. Conectar y utilizar correctamente los equipos e instrumentos de medida necesarios para comprobar las magnitudes y características de los AO y sus circuitos de aplicación, realizando los ajustes necesarios según la documentación disponible del circuito.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Origen y fabricación del amplificador operacional.</p> <p>2. El amplificador operacional ideal.</p> <p>3. Circuitos de aplicación lineales con AO ideales.</p> <p>3.1. Amplificador inversor.</p> <p>3.2. Amplificador no inversor.</p> <p>3.3. Circuito seguidor de tensión o separador.</p> <p>3.4. Amplificador sumador.</p> <p>3.5. Amplificador restador o diferencial.</p> <p>3.6. Convertidores tensión-corriente y corriente-tensión.</p> <p>3.7. Circuito integrador. Filtro paso bajo.</p> <p>3.8. Circuito diferenciador. Filtro paso alto.</p> <p>3.9. Amplificadores de audiofrecuencia con AO.</p> <p>4. Circuitos de aplicación no lineales con AO ideales.</p> <p>4.1. Rectificadores de precisión.</p> <p>4.2. Detectores de pico activos con AO.</p> <p>4.3. Limitadores de tensión activos con AO.</p> <p>5. El amplificador operacional real.</p> <p>5.1. Etapas de un AO real.</p> <p>5.2. Parámetros de un AO real.</p> <p>5.3. Hojas de datos de fabricantes de AO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visionado de algún reportaje o película de vídeo divulgativa, referente a la fabricación de circuitos integrados. • Reconocimiento de diferentes tipos de encapsulados de C.I. de amplificadores operacionales. • Identificación de la influencia que ejerce la realimentación negativa en los amplificadores inversor y no inversor con AO. • Búsqueda de las características de varios AO en catálogos de fabricantes, comparando sus parámetros y las aplicaciones más idóneas. • Utilización de algunas curvas dadas por los fabricantes de AO, para ayudar a ajustar o diseñar un circuito de aplicación. • Identificación y medida de las variaciones de los parámetros característicos de los circuitos montados (tensiones, ganancia, formas de onda, etc.) realizando modificaciones en algunos componentes del mismo y, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer el modo de fabricación de los circuitos integrados (C.I.). – Interés por conocer los diferentes tipos de encapsulados de C.I. – Valoración de la influencia del C.I. y de los AO en la industria electrónica, especialmente en los equipos electrónicos de consumo. – Valoración de las diferencias que aporta el AO cuando se le considera real, frente al modelo ideal. – Autonomía y eficacia en el enfrentamiento a situaciones nuevas relacionadas con el montaje de circuitos con AO. 	<p>a) Se han descrito diferentes Tipología de circuitos amplificadores.</p> <p>b) Se han descrito los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.</p> <p>c) Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.</p> <p>d) Se han montado o simulado circuitos.</p> <p>e) Se ha verificado su funcionamiento.</p> <p>f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.</p> <p>g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.</p> <p>– Simulación.</p> <p>– Analizar varios circuitos electrónicos analógicos que incluyan amplificadores operacionales, seleccionando el instrumento de medida (polímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, resistencia o frecuencia), del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida.</p> <p>– Realizar los cálculos necesarios para el análisis de las magnitudes eléctricas características de electrónicos analógicos que incluyan amplificadores operacionales: resistencia o impedancia equivalente, intensidad de corriente, caídas de tensión, potencias y parámetros característicos de los AO.</p> <p>– Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se van a medir (tensión, intensidad,</p>

			<p>resistencia, frecuencia).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan. – Identificar los componentes activos de varios circuitos que incluyan amplificadores operacionales, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales, y explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de dichos componentes. – Identificar los bloques funcionales presentes en varios circuitos que incluyan amplificadores operacionales, explicando sus características y tipología e identificando y calculando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales presentes en el mismo. – Identificar la variación en los parámetros característicos de los circuitos montados (tensiones y 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. – Concretar los síntomas de las averías observadas en los circuitos montados, que incluyan amplificadores operacionales, analizando los efectos que producen en un circuito. – Localizar el bloque funcional y el/los componente/s que producen la avería. – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	--	--	---

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 8: FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Conocer las diferentes maneras de obtener tensiones continuas partiendo de la red eléctrica.
2. Saber analizar las características más importantes de una fuente de alimentación.
3. Poder diseñar y construir fuentes de alimentación sencillas para alimentar circuitos.
4. Conocer el funcionamiento y las diferencias de las fuentes de alimentación lineales y conmutadas.
5. Poder localizar y reparar algunas averías frecuentes de las fuentes de alimentación y conocer sus causas.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Principios de funcionamiento de las fuentes de alimentación lineales. 2. Etapa rectificadora de media onda. 3. Etapa rectificadora de onda completa. 3.1. Rectificador de doble onda con dos diodos. 3.2. Rectificador en puente de Graetz. 4. Etapa de filtrado. 5. Fuente de alimentación con estabilización por diodo zener. 6. Reguladores integrados de tensiones fijas y variables. 7. Fuente de alimentación con tensiones simétricas. 8. Principios de funcionamiento de las fuentes de alimentación conmutadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las características de las fuentes de alimentación lineales y el funcionamiento de sus componentes. • Análisis del funcionamiento de las diferentes etapas de las fuentes de alimentación (rectificador, filtrado, estabilizador) explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales en cada una de ellas. • Medición de las magnitudes básicas de en las diferentes etapas de las fuentes de alimentación, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando con la seguridad requerida procedimientos normalizados. • Cálculo de las magnitudes básicas características de las fuentes de alimentación, contrastándolas con los valores reales medidos en la misma, explicando y justificando dicha relación. • Identificación de la variación de los parámetros característicos de las diferentes etapas de una fuente de alimentación (tensiones, formas de onda, etc.) suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes del mismo. • Identificación de posibles averías, en fuentes de alimentación analizando las diferentes causas que las generan. • Conocimiento de las características y del funcionamiento de las fuentes 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer el funcionamiento y la composición de las fuentes de alimentación. – Interés por conocer los diferentes tipos de fuentes de alimentación, así como sus cualidades que les hacen idóneos para determinadas aplicaciones. – Disposición favorable para analizar el funcionamiento de las diferentes etapas que componen una fuente de alimentación. – Valoración de la importancia que tienen las fuentes de alimentación en la electrónica actual. – Compromiso para realizar las medidas de las diferentes magnitudes correctamente, empleando los equipos de medida correctamente y respetando todas las medidas de prevención y seguridad necesarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas. b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación. c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes. d) Se han descrito las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados. e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros). f) Se han descrito las aplicaciones reales. g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas. h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas. <ul style="list-style-type: none"> – Simulación. – Explicar el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de las fuentes de alimentación, su tipología y aplicaciones más usuales. – Describir el funcionamiento de las fuentes de alimentación, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito. – Identificar los componentes de una fuente de alimentación, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con

	de alimentación conmutadas.		<p>los elementos reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> – En un montaje práctico explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes de una fuente de alimentación. – En un montaje práctico identificar los bloques funcionales presentes en una fuente de alimentación, explicando sus características y tipología. – En un montaje práctico explicar el funcionamiento de una fuente de alimentación, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales presentes en el mismo. – Calcular las magnitudes básicas características de una fuente de alimentación, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. – Identificar la variación en los parámetros característicos en las diferentes etapas de una fuente de alimentación (tensiones, formas de onda...) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. – Elaborar algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	-----------------------------	--	---

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 9: OSCILADORES y GENERADORES DE SEÑAL

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Conocer los diferentes tipos de circuitos comparadores, multivibradores y osciladores así como sus aplicaciones más características.
2. Analizar el funcionamiento de los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito.
3. Medir las magnitudes electrónicas de estos circuitos (V, I, R, f), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando con la seguridad requerida, procedimientos normalizados. Simulación.

4. Calcular las magnitudes características del circuito, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. Simulación.
5. Interpretar los resultados de los cálculos y medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
6. Identificar algún caso práctico de posibles averías en estos circuitos y plantear distintas hipótesis de causas posibles.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Circuitos comparadores.</p> <p>1.1. El amplificador operacional como circuito comparador.</p> <p>1.2. Aplicaciones de los comparadores de tensión.</p> <p>1.3. Disparador de Schmitt. Comparadores con histéresis.</p> <p>2. Multivibradores con componentes discretos.</p> <p>2.1. El transistor en corte y saturación.</p> <p>2.2. Multivibradores.</p> <p>3. Análisis de un temporizador con amplificador operacional.</p> <p>4. Multivibrador astable con amplificador operacional</p> <p>5. Estudio del CI 555.</p> <p>5.1. Funcionamiento del CI 555 como monoestable.</p> <p>5.2. Funcionamiento del CI 555 como astable.</p> <p>5.3. Funcionamiento del CI 555 como modulador de impulsos.</p> <p>6. Osciladores.</p> <p>6.1. Oscilador RC.</p> <p>6.2. Oscilador en puente de Wien.</p> <p>6.3. Oscilador LC.</p> <p>6.4. Oscilador Hartley.</p> <p>6.5. Oscilador Colpitts.</p> <p>6.6. Oscilador a cristal.</p> <p>6.7. Oscilador Miller.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las características de los diferentes tipos de circuitos comparadores, multivibradores y osciladores. • Análisis del funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos comparadores, multivibradores y osciladores, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales a lo largo del circuito. • Medición de las magnitudes básicas de los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando con la seguridad requerida procedimientos normalizados. • Cálculo e interpretación de las magnitudes básicas características de los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. • Identificación de posibles averías en circuitos comparadores, multivibradores y osciladores clasificándolas por los efectos que producen en los circuitos y analizando distintas hipótesis de las causas que las generan. 	<ul style="list-style-type: none"> – Interés por conocer el funcionamiento de los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores. – Interés por conocer los diferentes tipos de circuitos comparadores, multivibradores y osciladores, así como sus cualidades que los hacen idóneos para determinadas aplicaciones. – Interés por analizar el funcionamiento de los circuitos comparadores, temporizadores y multivibradores con amplificadores operacionales. – Valoración de la importancia que tienen los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores. – Compromiso para realizar las medidas de las diferentes magnitudes correctamente, empleando los equipos de medida correctamente y respetando todas las medidas de prevención y seguridad necesarias. – Curiosidad por saber cómo afectan en los diferentes parámetros de los circuitos comparadores, multivibradores y osciladores (tensiones, formas de onda, etc.) la modificación de diferentes componentes del mismo. 	<p>a) Se han reconocido los componentes de los circuitos de temporización y oscilación con dispositivos integrados.</p> <p>b) Se ha descrito el funcionamiento de temporizadores y osciladores.</p> <p>c) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos de temporización.</p> <p>d) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos osciladores.</p> <p>e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.</p> <p>f) Se han montado o simulado circuitos.</p> <p>g) Se han visualizado las señales más significativas.</p> <p>h) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporización y oscilación.</p> <p>– Simulación.</p> <p>– Explicar el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los circuitos comparadores y generadores de señal, su tipología y aplicaciones más características.</p> <p>– Identificar los componentes de un circuito comparador y de un generador de señal, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.</p> <p>– En un montaje práctico explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes de un circuito comparador y de un generador de señal.</p> <p>– En un montaje práctico identificar los bloques funcionales presentes en los circuitos comparadores y en los generadores de señal, explicando sus características</p>

			<p>y tipología.</p> <ul style="list-style-type: none"> – En un montaje práctico explicar el funcionamiento del circuito comparador y del generador de señal, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales presentes en el mismo. – Calcular las magnitudes básicas características del circuito comparador y generador de señal, contrastándolas con los valores reales medidos en el mismo, explicando y justificando dicha relación. – Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito comparador y del generador de señal (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 algún tipo de un informe-memoria de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos bajo un guión estructurándolo en los diversos apartados (describir el proceso, los medios utilizados, esquemas, explicaciones, medidas y cálculos).
--	--	--	---

4. METODOLOGÍA

4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El diseño curricular de la Formación Profesional Específica (FPE) está apoyado en una metodología activa y participativa de carácter integrador y práctico. En éste módulo se intentará llevar a cabo una parte de contenido procedimental, por consiguiente los alumnos **deberán realizar tareas y saber resolver ejercicios**. Al final **de cada unidad didáctica** se propondrá como **mínimo una práctica de obligada realización**, de la cual el alumno entregará un informe o memoria individual, con el siguiente guión:

- **Portada con título y nº de la práctica**
- **Nombre del alumno y curso**
- **Índice con estos apartados:**
 1. **Objetivos**
 2. **Materiales y herramientas necesarias**

3. Contenido teórico en que se basa
4. Descripción de la práctica
5. Desarrollo y realización
6. Presentación de resultados
7. Conclusiones

Todas las tareas, trabajos y demás ejercicios, se abordan con respeto mutuo entre todos los miembros de la clase. Se intenta buscar así un ambiente tranquilo y distendido que favorezca la relación entre el alumnado y también con el profesor.

Algunas actividades proponen ejercicios que requieren un pequeño proceso de investigación o búsqueda de datos, y otras plantean actividades que tienen un nivel mayor de dificultad para completar la formación y atender a la diversidad. Uno de los objetivos de este tipo de actividades es conseguir que el alumnado reflexione, investigue y debata sobre cuestiones relativas a las trabajadas en la unidad didáctica, pues de esta forma conocerán diferentes puntos de vista y opiniones, completando su formación académica y profesional. Como final a esta metodología considerar como un sistema único la integración de la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de enseñanza aprendizaje.

PRÁCTICAS PROPUESTAS PARA ESTE MÓDULO:

Las prácticas pueden ser algunas de las siguientes (debido al tiempo de este módulo profesional mínimo dos por trimestre, incluyendo la memoria de cada práctica a entregar). **Propuesta de prácticas en caso de confinamiento por COVID-19 resaltadas en rojo.**

- **Conexión de puertas lógicas básicas.**
- Lógica universal con solo puertas NAND
- Estudio de las puertas XOR
- Implementación de de puertas lógicas de más de dos entradas
- Estudio del decodificador 74LS139
- Estudio del decodificador 74LS138
- Estudio del decodificador de BCD a 7 segmentos 74LS47
- **Estudio del doble multiplexor 74LS153**
- Estudio del multiplexor 74LS151
- Estudio del demultiplexor 74LS154
- **Biestables con puertas lógicas**
- **Biestables D, T, RS, JK**
- Estudio de varios contadores binarios
- **Análisis de circuitos con resistencias asociadas en serie, en paralelo y mixto.**
- Medida de magnitudes en un circuito eléctrico de varias resistencias.
- **Carga y descarga de condensador en un circuito RC de CC.**
- **Estudio de varios tipos de diodos de unión.**
- Ensayo experimental de un diodo LED alimentado a 220V de CA.
- Manejo del soldador y realización de soldadura blanda.
- **Estudio de varios circuitos rectificadores y filtro en PI.**
- **Estudio del circuito estabilizador por zener.**
- **Estudio de un circuito de disparo de un tiristor (SCR) en C.C.**
- Estudio de un interruptor estático en CC con 2 tiristores.

- Estudio de un circuito de disparo de un tiristor (SCR) en C.A.
- Circuito “dimmer”, regulador de luz con triac en C.A.
- **Estudio en conmutación de transistores bipolares NPN y PNP.**
- Estudio experimental de la ganancia de una etapa Darlington.
- Estudio de un amplificador transistorizado de baja señal en circuito de polarización universal.
- **Calculo experimental de la ganancia y medida de señales en un amplificador.**
- **Oscilador RC formador por dos transistores.**
- **Estudio de un circuito AO no inversor.**
- **Estudio de un circuito AO inversor.**
- Estudio de un circuito AO restador.
- Estudio de un circuito AO sumador.
- Estudio de un circuito AO comparador de nivel (foto-interruptor).
- Estudio de un circuito de filtro paso-bajo con AO.
- Estudio de un circuito de filtro paso-alto con AO.
- Estudio de una fuente regulada con AO LM741 y regulador 78xx.
- **Estudio del integrado NE555 como temporizador y oscilador.**

** Esta prácticas son orientadoras y pueden sufrir modificaciones, añadirse otras distintas o eliminarse parte de las indicadas dependiendo de los medios disponibles, **tiempo** e interés del alumnado.*

4.2 MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para impartir este módulo se dispone del aula taller B15 que esta muy bien dotada, con unos equipos modernos y en red. Cuenta con un proyector conectado al ordenador de la mesa del profesor y una conexión a Internet. Durante la presentación del módulo ya se ha indicado al alumnado los materiales imprescindibles para poder realizar trabajos y prácticas. **El alumnado debe aportar diariamente además de su cuaderno de apuntes, su propio dispositivo pendrive** para poder recoger y guardar los trabajos solicitados (a modo de cuaderno de notas electrónico) y establecer otro medio común de comunicación dentro del aula utilizando el ordenador del profesor. También se contribuye de esta forma a utilizar menos papel.

El profesor también podrá aportar (si lo cree necesario) sus propias prácticas y apuntes al alumnado, así como toda la abundante documentación y material audiovisual que hay en Internet.

Se considera que el aula está dotada de herramientas, instrumentos y equipos de trabajo y medida básicos como: placas protoboard, polímetros, osciloscopios, generadores de seña, soldadores, fuentes de alimentación, simuladores por software, etc. para desarrollar el módulo asignando en el caso ideal a dos alumnos por puesto de trabajo.

Aunque hay un libro de texto recomendado para éste módulo, surge el problema de tener que ajustar los amplios contenidos de cada unidad didáctica al tiempo establecido para este módulo y sin perjudicar los

mínimos establecidos. Por ello se abordará la explicación teórica mediante apuntes y material audiovisual que se proyectarán durante las clases, junto a las prácticas trimestrales que servirán para ensayar algunos conceptos teóricos.

4.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

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

- Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada.
- Elección de los componentes y materiales necesarios.
- Conexión de equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Manejo de manuales de características de fabricantes.
- Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

Los bloques de contenidos de la materia están distribuidos en los tres trimestres escolares y secuenciados para permitir que el alumnado asimile los conceptos sin que suponga excesiva dificultad. En cada trimestre se explicarán solo los temas correspondientes a los contenidos indicados siguiendo el orden de desarrollo programado.

Al iniciar una unidad didáctica se expondrán brevemente los puntos conceptuales mas importantes, para luego explicar la parte teórica punto por punto y reforzarla por medio de ejemplos que guarden relación al tema.

La exposición teórica se realizará mediante proyector y en la pizarra, de manera que los alumnos anotarán las explicaciones, interviniendo para cualquier aclaración de las mismas preguntando al respecto. Se invita a los alumnos a participar e intercambiar opiniones afines al tema, a realizar prácticas en grupos reducidos, trabajos y ejercicios de resolución de problemas (incluso con salida a la pizarra, etc.).

Tras explicar la parte teórica, se realizan ejercicios y problemas muy sencillos y básicos de cálculo matemático relacionado al caso a los que se añaden posibles prácticas. También se exige al alumnado la toma de apuntes en clase y la realización y presentación por escrito de los trabajos y prácticas realizados en

grupo sobre los temas tratados, con el fin de participar, asimilar y llevar al día las explicaciones dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

4.4 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

Este módulo se imparte en el **aula B02 (se intentará en la B15 por sobrecarga horaria en B02 y ser un aula taller de electrónica ideal para éste módulo)** que cuenta con espacio suficiente para acoger al alumnado que se matricule. Está equipada con pizarra, ordenadores y proyector a disposición del profesor. Material y equipo mínimo necesario para impartir los contenidos de este módulo profesional como: osciloscopios, generadores de señal, sondas, cableado, componentes electrónicos, etc. El resto de las necesidades que puedan surgir se intentarán resolver en la medida de lo posible.

4.5. BIBLIOGRAFÍA

Se utilizará como libro de referencia, recomendable pero no obligatorio este texto:

Título: Electrónica

Editorial: Paraninfo

Autores: Pablo Alcalde San Miguel

ISBN: 978-84-9732-717-6

Año de publicación: 2009

Las hojas técnicas de componentes electrónicos, y toda la documentación técnica, se encuentran divulgadas en Internet. Son fáciles de conseguir y se invita al propio alumnado a su consulta. También hay una gran cantidad de **video tutoriales en YouTube que detallan aspectos técnicos muy diversos constantemente actualizados. Herramienta muy valiosa en caso de confinamiento por COVID-19.**

4.6. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se deja abierta toda posibilidad a la participación en actividades complementarias genéricas del departamento, que puedan surgir ocasionalmente. Podrían ser visitas de empresas a nuestro Instituto (por ejemplo Beam Suntory, H2green, etc.) En principio para este módulo no están previstas. **Condicionado a COVID-19**

5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Las evaluaciones trimestrales son las que aparecen previstas:

Evaluación inicial: 6 y 7 de octubre.

Primera: estimada 29 y 30 de noviembre 1 y 2 de diciembre de 2021.

Segunda: estimada del 14 al 18 de marzo de 2022.

Tercera: estimada a partir del 23 de junio de 2022.

Teniendo en cuenta el calendario de la Junta de Castilla y León, e informado de las fechas de inicio de evaluación de cada trimestre, el ajuste de los tiempos dedicados a cada unidad didáctica se estiman así:

TRIMESTRE	Nº UNIDAD DIDÁCTICA	TÍTULO	DURACIÓN (HORAS U.D.)
1 20h	0 00 1	Presentación del módulo Manejo de instrumental (polímetro, osciloscopio, protoboard, etc) Electrónica digital (circuitos combinacionales) PRUEBAS y EXÁMENES	1 1 14 4
2 22h	1 2	Electrónica digital (circuitos secuenciales básicos) Componentes electrónicos pasivos PRUEBAS y EXÁMENES	10 8 4
3 24h	3 4 5 6 7 8 9	Diodos y rectificación Electrónica de potencia (tiristor y triac) Transistor bipolar y mosfet (con amplificadores básicos, etc). Amplificadores básicos Fuentes de alimentación Amplificadores operacionales Osciladores y generadores de señal PRUEBAS y EXÁMENES + RECUPERACIONES FINALES	3 2 3 3 3 3 3 4

* Los temas están adecuados y secuenciados de manera similar al libro de texto propuesto.

* El examen de septiembre para este módulo quedará en cuanto a fecha y tiempo sujeto al calendario que elabore el propio Centro.

* Las prácticas se realizarán si se dispone de equipos y medios adecuados. Considerar que el tiempo otorgado a éstas es muy limitado.

CONTENIDOS EN CASO DE VOLVER A CONFINAMIENTO POR COVID-19

Se impartirían TODOS los contenidos adaptados al tiempo asignado a cada unidad didáctica, con especial atención a los **temas esenciales resaltados en rojo a fin de consolidar, recuperar y ampliar conocimientos**. Si las circunstancias y el tiempo lo permite, se intentará dar cumplimiento total a la programación.

Se enviaría documentación al alumnado (**teletrabajo mediante aplicación telemática** para el grupo de M1G) **trabajando toda la parte práctica con simuladores** a fin de no perder el curso. Sería posible realizar algún tipo de prueba individual y controlada online, o si fuera posible pruebas presenciales (caso de impartir en modo semipresencial).

Sería necesaria la previa **colaboración de todos los alumnos y que tuvieran los medios mínimos a su disposición en casa: ordenador y software gratuito instalado y verificado**. Las prácticas serían perfectamente detalladas y guiadas para garantizar el auto aprendizaje. Una vez recogidas **las memorias de las prácticas, serían puntuadas**.

En el peor de los escenarios que en un futuro pudiera darse (por no contar con los medios necesarios que dispone un aula taller), **se puede llegar a conseguir los objetivos mínimos sin**

llegar a saturar de excesivo trabajo al alumnado.



CALENDARIO ESCOLAR 2021-2022

NOVIEMBRE							DICIEMBRE							ENERO							FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4	5					1	2		1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
29	30						27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	28						
MARZO							ABRIL							MAYO							JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6					1	2	3						1			1	2	3	4	5	
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30			
														30	31												

* Sesiones de 1 hora (ver horario del alumnado).

6. EVALUACIÓN

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN (Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero)

Los criterios de evaluación que se aplican, son los mismos que se recogen en el Título del Ciclo Formativo, que son los siguientes indicados, respecto a los resultados de aprendizaje:

1. Reconoce circuitos lógicos combinacionales determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han utilizado distintos sistemas de numeración y códigos.
- Se han descrito las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.
- Se han representado los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.
- Se han interpretado las funciones combinacionales básicas.
- Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- Se han montado o simulado circuitos.
- Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos.
- Se han identificado las distintas familias de integrados y su aplicación.

2. Reconoce circuitos lógicos secuenciales determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales.
- b) Se han descrito diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos.
- c) Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- d) Se han utilizado los instrumentos lógicos de medida adecuados.
- e) Se han montado o simulado circuitos.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales.

3. Reconoce circuitos de rectificación y filtrado determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes componentes.
- b) Se han descrito los parámetros y magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.
- c) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- d) Se han relacionado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- e) Se han descrito los tipos de rectificadores y filtros.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han obtenido los parámetros y características eléctricas de los componentes de los sistemas.
- h) Se han descrito las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.

4. Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.
- c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.
- d) Se han descrito las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- f) Se han descrito las aplicaciones reales.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.

5. Reconoce circuitos amplificadores determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito diferentes Tipología de circuitos amplificadores.
- b) Se han descrito los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.
- c) Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- d) Se han montado o simulado circuitos.
- e) Se ha verificado su funcionamiento.
- f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.

6. Reconoce sistemas electrónicos de potencia verificando sus características y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos de los sistemas electrónicos de potencia.

- b) Se ha identificado la función de cada bloque del sistema.
- c) Se han enumerado las características más relevantes de los componentes.
- d) Se han montado o simulado circuitos.
- e) Se ha verificado el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac entre otros).
- f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- g) Se han visualizado las señales más significativas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.

7. Reconoce circuitos de temporización y oscilación verificando sus características y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los componentes de los circuitos de temporalización y oscilación con dispositivos integrados.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de temporizadores y osciladores.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos de temporalización.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos osciladores.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han visualizado las señales más significativas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporalización y oscilación.

6.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende analizar la práctica docente y detectar los progresos y las dificultades que se van produciendo, para modificarla en lo que se estime conveniente en cada momento. La evaluación del rendimiento permite:

- **Comprobar** para saber en qué medida se alcanzan los objetivos didácticos propuestos.
- **Diagnosticar** carencias y factores para proyectar nuevas acciones formativas.
- **Predecir** las posibilidades de los alumnos en relación con su futuro escolar y profesional.
- **Motivar al alumnado con sus progresos.**
- **Orientar al alumnado** y ayudarlo personal, escolar y profesionalmente.
- **Formar** al alumnado lo mejor posible.

La evaluación de los alumnos debe extenderse a todo el proceso educativo, de forma continua y personalizada sin reflejar sólo resultados parciales, valoraciones subjetivas o puntuales.

Según se imparten las unidades didácticas y sus actividades previstas, se toman medidas correctoras de las dificultades que aparezcan para resolver conflictos de actitud en la orientación escolar y laboral.

Por tratarse de un módulo de 2 horas semanales y según lo **establecido en la ORDEN EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que se regula el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional inicial en la Comunidad de Castilla y León, en su capítulo 8, Artículo 32 sobre la promoción de alumnos del primer al segundo curso dice resumidamente:**

"... Los alumnos que tengan pendientes de superar, después de celebrada la segunda evaluación final del primer curso, módulos profesionales que en conjunto supongan un horario semanal que no exceda de diez horas lectivas, podrán pasar a segundo con pendientes...".

Por este motivo se contempla en la programación las pruebas de los exámenes finales tanto en Junio como en Septiembre (segunda evaluación final).

Procedimientos usados en el proceso de evaluación

Se consideran dos aspectos sobre como tratar los distintos tipos de contenidos a evaluar:

a) Observación del proceso de aprendizaje en clase

Se realizará mediante el seguimiento de las diferentes actividades que los alumnos desarrollen.

Fundamentalmente estas observaciones tendrán presentes los siguientes aspectos:

- El interés y participación en la clase.
- La asistencia y puntualidad.
- El uso y cuidados de las herramientas, equipos de medida y material del grupo de alumnos.
- La seguridad y orden en el trabajo.
- El aprovechamiento del material fungible.
- El desenvolvimiento ante situaciones nuevas o que entrañan alguna dificultad.
- Si el alumnado tiene en cuenta los conocimientos adquiridos y los aplica correctamente.
- Si se trabaja y repasa fuera del aula los contenidos de cada unidad didáctica, para poder avanzar en las actividades de clase.
- El respeto y la convivencia.

b) Seguimiento y análisis de trabajos

Se prestará atención a:

- Los trabajos, cuestiones y ejercicios de clase (prácticos y teóricos).
- Los trabajos prácticos realizados en grupo y presentados individualmente.

Se valora el trabajo individual aportado por cada miembro, y se califica el trabajo mediante un coeficiente corrector para cada alumno del grupo (multiplica la nota por un valor entre 0,1 y 1). También se valorará la planificación del trabajo, la organización, el reparto de tareas, sus resultados, la calidad del trabajo entregado y el esfuerzo realizado.

Los trabajos realizados individualmente son considerados mas objetivos y se tiene en cuenta:

- La presentación: numeración de las páginas, gráficos y dibujos, portada, índice, fuentes bibliográficas, etc.
- El contenido y vocabulario técnico, la originalidad, la creatividad, la capacidad de síntesis, etc.
- La variedad de bibliografía y las fuentes de información utilizadas.

- La justificación de resultados y su fundamento.

Se realizarán varias pruebas que incluyen cuestiones teóricas en cada evaluación, para poder observar el grado de consecución de los objetivos marcados y realizar las correcciones, apoyos y adaptaciones curriculares necesarias.

Criterios de calificación

Cada trimestre tiene fechas previstas para exámenes y ajustadas al tipo de prueba y cantidad de alumnos a examinar. La realización de estas pruebas se comunica con tiempo suficiente al alumnado presente. La calificación final de cada uno de los tres trimestres se cuantificará atendiendo a los siguientes criterios:

Realización de la totalidad de las prácticas: entregando todas las memorias conforme al modelo indicado de presentación, y habiendo obtenido una calificación en todas ellas superior al cinco. Se hará la media de todas las notas y esta calificación **representa un 40% de la nota final de cada trimestre.**

Para la puntuación de este apartado se tendrá en cuenta la total realización de las mismas, la entrega de trabajos en tiempo y forma, su presentación y el interés.

Pruebas escritas en cada trimestre. En este apartado se incluyen también las pruebas de tipo práctico individual (instrumentales). Se deben superar todas las pruebas con nota igual o superior al cinco. La media de la nota será la media de todas las pruebas y esta calificación **representa el 50% de la nota final de cada trimestre.**

Para la puntuación de estas pruebas se tendrá en cuenta la claridad y exactitud de las respuestas, la presentación de los ejercicios (comentando resultando, unidades, etc.). Las pruebas tienen asignada una puntuación en cada apartado, y es conocida por el alumno.

Puntuación de la nota correspondiente al **comportamiento, actitud, asistencia habitual, puntualidad, etc., supone el 10% restante de la nota final.**

Este apartado tiene muy en cuenta la asistencia. **Si un alumno o alumna superase el 15% de horas faltadas NO JUSTIFICADAS para este módulo, supondrá perder el derecho a la evaluación continua.**

Como se ha indicado anteriormente el módulo se plantea desde el punto de vista práctico con un gran contenido procedimental, esto conlleva a que el alumno que pierda el derecho a la evaluación continua por

faltas de asistencia, aunque carece de capacidad para superar por si mismo el módulo **tendrá derecho a un examen final en junio de todos los contenidos trimestrales además de tener que entregar todos los informes de las prácticas realizadas durante el curso académico como condición previa para poder aprobar el examen práctico suponiendo ya esta nota un 40% sobre la nota del examen práctico.** Por tratarse de un caso excepcional y dado que no se podrá valorar de igual manera la actitud; asistencia, puntualidad, etc. en estos casos, y dado que ese 10% restante de la nota final mencionado antes no se puede considerar, se añadirá a la nota de la prueba práctica pasando a valer un 50% y la escrita el otro 50% restante.

Si llegado el caso el alumno o alumna no lograse superar el módulo en ninguna de las dos evaluaciones finales pero cumple los requisitos para poder pasar de curso, posteriormente podrá realizar una prueba extraordinaria en la que se aplicarán idénticos criterios de calificación por el profesor encargado de evaluar el módulo.

CASO DE VOLVER A CONFINAMIENTO POR COVID-19

En caso de suspender las clases presenciales y tener que impartir el módulo a distancia, volveríamos a una situación en la que **se valorará positivamente el teletrabajo individual de cada alumno/a, las prácticas entregadas en documento memoria PDF con el guión propuesto, la presentación, los pasos ordenados, los resultados y su justificación, las capturas de imágenes, los detalles, referencias, bibliografía, etc. además de la calidad estética del trabajo y las ganas manifiestas por querer aprender.** También se tiene en cuenta el manejo correcto de herramientas informáticas (hoja de cálculo, dibujo, simuladores, etc.), la comunicación con el profesor, las dudas planteadas, etc. Una vez recolectadas **las memorias de prácticas, serían puntuadas. La nota trimestral será la media de las prácticas aportadas** y en todo caso **considerando las instrucciones pertinentes a la manera de calificar que la JCyL disponga llegado el momento.**

En caso de impartir clases semipresenciales, se valoran todas las prácticas y pruebas escritas que se realicen, y se realizarán las recuperaciones trimestrales necesarias con el fin de dar opción a aprobar el módulo. En definitiva, se mantienen todos los criterios de calificación detallados en esta programación. **El alumnado suspenso en junio, como siempre tendrá la opción de septiembre.**

La calificación final de curso es la media de todas las notas de los trimestres, si bien la nota de las recuperaciones finales (junio y septiembre) son únicas cuando evalúan todos los contenidos.

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE ALUMNOS PENDIENTES

Todos los alumnos que cursan el módulo, tienen la opción de ir aprobando trimestralmente la materia además de las posibles recuperaciones necesarias mediante pruebas de evaluación. Realizadas las pruebas

objetivas correspondientes y posteriormente corregidas, se les entregarán a los alumnos con el fin de mejorar su aprendizaje detectando sus propios errores. Antes de la prueba de evaluación se pueden completar estas necesidades con:

- Repaso de los ejercicios vistos.
- Consulta al libro de texto, material de apoyo, etc.
- Explicaciones del profesor.
- Fijación de trabajos a realizar por el alumno.

Con posterioridad, una vez que el grupo de alumnos se considere que está en condiciones de resolver adecuadamente pruebas análogas a las propuestas anteriormente, se efectuará la recuperación. Ésta se fijará con anterioridad a las pruebas de evaluación siguiente.

Los alumnos que promocionan a 2º curso con módulos pendientes de 1º, deberán ser informados de las actividades programadas para su recuperación, sus contenidos y la fecha en que se les evaluará.

OPCIÓN A SUBIR NOTA

No se contempla esta posibilidad.

RECLAMACIONES

Tras corregir cada ejercicio o prueba realizada, el alumnado es informado para que pueda comunicar al profesor del módulo su conformidad o no con la nota de ejercicio. Este procedimiento también se aplica a la nota trimestral, y en la evaluación de junio o de septiembre llegado el caso. Los plazos de reclamación los establece el propio Centro.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Dado que el alumnado no aprende de manera homogénea debido a diferencias individuales de: capacidad de aprendizaje, motivación, interés y estilo de aprendizaje, es necesario que los contenidos lleguen por igual a todo el alumnado (incluso cuando ya arrastran deficiencias de las etapas educativas anteriores). La atención a la diversidad es la vía que permite individualizar, en lo posible, el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En caso de ser necesario se han previsto varias medidas de atención para el alumnado con necesidades educativas específicas que cursen este Ciclo Formativo que son:

- Programación flexible en sus contenidos.
- Distintas metodologías didácticas adaptadas a las capacidades del alumnado según grado de conocimientos previos, dificultades, etc.

- Proponer actividades diferentes adaptadas a las capacidades del alumnado.
- Proponer distintos materiales didácticos ofreciendo diversas actividades didácticas.

A medida que se desarrollen las unidades didácticas, se irá adaptando puntualmente la programación con el fin de atender principalmente a aquellos alumnos o alumnas que presenten dificultades de aprendizaje. Todas las modificaciones que se realicen en estos casos serán descritas en la Memoria Final de Curso correspondiente a este módulo, e indicando también las posibles causas.

Adaptaciones curriculares: Para el alumnado con dificultades especiales de comprensión gráfica, oral o escrita, a la hora de realizar determinados tipos de trabajos, se intentará en la medida de lo posible realizar las adaptaciones curriculares necesarias, dirigidas a mejorar sus capacidades y corregir las posibles deficiencias (pequeños trabajos de búsqueda, refuerzo, agrupaciones con alumnado aventajado, etc.).

El alumnado con facilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, se tiene en consideración dado que si no se les proporciona un tratamiento individualizado pueden desmotivarse y adoptar una actitud pasiva. Todo esto es aplicable al caso de alumnado que procede de países extranjeros y que residan en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Profesorado de apoyo: Salvo en casos muy concretos que así lo manifestasen por una acusada minusvalía, este perfil de alumnado podría contar con la ayuda de un profesor de apoyo que les permita superar las barreras en su aprendizaje. Por supuesto, estos impedimentos serán valorados para comprobar en que grado impiden o no desarrollar las capacidades terminales que el currículo exige para la superación y obtención del Título Profesional.

Sobre este aspecto, **el Departamento de Orientación de este Centro aportará la información y los recursos** necesarios para poder tratar el problema individualmente.

7. INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

El uso de las aulas informatizadas con software adecuado al caso y la conexión a Internet son elementos que influyen positivamente a la hora de impartir cualquier módulo profesional. La aplicación de las TIC a éste módulo, permite consultar documentación técnica variada de equipos de radio y comunicaciones sin tener que almacenar libros y manuales que en poco tiempo quedan obsoletos. Se aplica así otra forma de aprender mediante video tutoriales y la consulta sistemática.

Este recurso es aplicable a todas las unidades didácticas descritas, tal es el caso del software gratuito para realizar esquemas, simulación de circuitos, calculadoras online, etc. siendo un medio indispensable en cualquier aula dado que facilita el aprendizaje de una forma mas fluida, amenizando explicaciones que puedan resultar en ocasiones excesivamente teóricas.

7.1 OBJETIVOS

1. CONTENIDOS VINCULADOS CON LAS TIC

En todas las unidades didácticas se podría aplicar algún tipo de software si así se desea. Basta con buscar, y como puede verse es muy extenso y variado. Se puede comprobar la influencia positiva de estos medios sobre el alumnado, ya que bastaría con comprobar las prácticas que entregan haciendo uso del software, con calidad en la presentación y realización de los informes o proyectos.

Algunos de los programas informáticos **gratuitos** que se sugieren como aplicación exclusiva al módulo son:

Simulador analógico LTSpice <http://www.linear.com/designtools/software/>

Simulador Digital_095 <http://www.futureworkss.com/tecnologicos/electronica/software/simuladordigital.htm>

Simulador digital **Logisim** http://www.cburch.com/logisim/index_es.html

Simulador digital **Karnaugh Calculator** <http://www.micronica.es/index.php/es/18-formacion/27-karnaughcalc.html>

Simulador digital **Kmap-04** <http://prdownloads.sourceforge.net/k-map/Kmap-04-setup.exe?download>

Simulador de protoboard <http://www.tourdigital.net/SimuladorTTLconEscenarios.htm>

...con su tutorial aquí: <https://www.youtube.com/watch?v=u2Fcx9v1dkQ>

Simulador **Electronics Workbench** (buscar en Internet)

2. METODOLOGÍA:

Las herramientas de tipo gráfico son las más útiles de cara a explicación de prácticas. También es provechoso visitar ciertos sitios en la red Internet. El modelo de aprendizaje propuesto es simplemente el de investigar y probar, que es autodidacta y un buen primer contacto con éstas herramientas.

- Investigar: para conocer que es lo que hay.
- Probar: para conocer su uso y ver que resultados se pueden obtener, valorando la simplicidad de la herramienta y su poder resolutivo.

Utilizar un pendrive (o un disco duro externo), así como el propio correo electrónico las redes sociales y las aplicaciones de telefonía móvil, son herramientas que permiten la comunicación del grupo clase.

Es deseable un solo alumno por puesto informático, y controlar la actividad de la red.

3. EVALUACIÓN:

En función de las necesidades y el uso dado del software, se puede valorar varios aspectos sobre estas herramientas de cara a elegir las que son:

- Popularidad.
- Compatibilidad del software con otros equipos y sistemas operativos (Windows, Linux, Mac).
- Costes económicos de este software.
- Nivel de dificultad de manejo del software y conocimientos adquiridos.
- Utilización en el aula y en casa, permitiendo proseguir la actividad de estudio o trabajo.
- Mantenimiento del software y estabilidad, renovación de versiones y eliminación de fallos anteriores.

Segovia, a 4 de octubre de 2021

Fdo.: Guillermo Gallardo Riballo