

PROGRAMACIÓN DE DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA Curso 2023-2024

CGS:"MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO".

MÓDULO: Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos

Unidades de competencia acreditables: Módulo profesional soporte. (Unidad básica de organización curricular en la Formación Profesional Específica, sinónimo de área o materia.)

A. Competencias profesionales, personales y sociales que más se relacionan con este módulo.

1. Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
2. Calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales, identificando los valores de las etapas de entrada-salida y de acondicionamiento y tratamiento de señal
3. Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
4. Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
5. Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución
6. Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
7. Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística asociada y controlando las existencias.
8. Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
9. Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
10. Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y

predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

11. Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
12. Ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
13. Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
14. Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo
15. Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
16. Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios
17. Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
18. Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural

B. Objetivos generales que más se relacionan con este módulo.

1. Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
2. Determinar la funcionalidad de cada componente electrónico dentro del circuito y su interacción con la estructura de un sistema electrónico, para configurar circuitos.
3. Determinar las condiciones funcionales de los circuitos, identificando las condiciones de trabajo y las características de los componentes, para calcular parámetros.
4. Aplicar leyes, teoremas y fórmulas para calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
5. Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
6. Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
7. Determinar unidades y elementos, utilizando documentación técnica, para elaborar el presupuesto.
8. Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
9. Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
10. Establecer características de materiales, determinando previsiones, plazos y stocks, para gestionar el suministro.
11. Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para gestionar el suministro.
12. Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
13. Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
14. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
15. Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
16. Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
17. Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y

administrativa.

18. Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
19. Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
20. Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias
21. Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
22. Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
23. Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
24. Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
25. Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
26. Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
27. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

C. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Dibuja esquemas de circuito electrónicos, interpretando especificaciones de diseño y manejando software específico de CAD electrónico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido la información para la realización de los esquemas o planos de las especificaciones de diseño.
- b) Se ha organizado la estructura y recursos que hay que utilizar de acuerdo con el programa de diseño.
- c) Se han establecido jerarquías, si procede.
- d) Se han editado componentes.
- e) Se han creado componentes personalizados.
- f) Se han ubicado componentes utilizando librerías.
- g) Se han dibujado alimentaciones y tierras.
- h) Se han dibujado líneas y/o buses de conexión entre los componentes.
- i) Se han identificado los componentes por sus nombres y/o valores. j) Se ha verificado que el esquema está libre de violaciones eléctricas.

2. Simula el funcionamiento de circuitos electrónicos, contrastando los resultados obtenidos con las especificaciones y realizando propuestas de mejora.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado simulaciones (informáticas y/o montajes en placas de inserción rápida) de los circuitos electrónicos.
- b) Se han comparado los resultados obtenidos en las simulaciones con las especificaciones de los circuitos.
- c) Se han elaborado propuestas de modificaciones.
- d) Se han introducido en las simulaciones las modificaciones propuestas.
- e) Se ha verificado la respuesta a las modificaciones introducidas.
- f) Se ha elaborado el esquema/plano final con las modificaciones.

3. Obtiene placas de circuito impreso, utilizando software específico y justificando la solución en función de las características del circuito electrónico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han tenido en cuenta las características del circuito (intensidad y frecuencia, entre otros) en el diseño.
- b) Se ha realizado el diseño de la placa mediante programas específicos.
- c) Se han realizado correcciones manuales, si procede.
- d) Se han aplicado estrategias en el diseño para reducir tiempos y costos.
- e) Se ha seleccionado el tipo de placa, de acuerdo con las características del circuito.
- f) Se ha preparado la placa para la óptima transferencia de las pistas.
- g) Se han transferido las pistas a la placa.
- h) Se ha eliminado de la placa el material sobrante.
- i) Se han realizado las pruebas de fiabilidad de la placa.
- j) Se ha preparado la placa para la inserción de componentes y elementos del circuito.

4. Construye circuitos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura y acabado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta con los componentes electrónicos (patillaje, encapsulados y temperaturas, entre otros).
- b) Se han soldado los componentes electrónicos a la placa.
- c) Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros).
- d) Se han ejecutado tareas de interconexión en conectores.
- e) Se han mecanizado cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización y aparatos de medida, entre otros).
- f) Se han utilizado medios de protección contra descargas electrostáticas.
- g) Se han aplicado los criterios de calidad en el montaje.
- h) Se han utilizado las herramientas específicas para cada tipo intervención.

5. Pone a punto circuitos electrónicos, justificando los ajustes y verificaciones realizados en los bloques y/o elementos del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cargado los programas, el firmware y los parámetros de configuración.
- b) Se han medido parámetros en componentes y módulos del circuito.
- c) Se han visualizado señales de entrada y salida en bloques y componentes.
- d) Se han relacionado las medidas y visualizaciones con los valores esperados.
- e) Se han identificado las desviaciones respecto al resultado esperado.
- f) Se han identificado los elementos (hardware o software) que producen las desviaciones.

- g) Se han justificado las propuestas de modificaciones y/o ajustes para resolver las desviaciones.
- h) Se han corregido las desviaciones.
- i) Se han realizado pruebas y ensayos de fiabilidad.
- j) Se han documentado las soluciones adoptadas.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles.
- b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos

D. Secuencia y distribución temporal de los contenidos.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	CONTENIDOS
Unidad Trabajo 1: Conceptos y componentes básicos de electricidad y electrónica. Construcción de circuitos electrónicos básicos. Temporalización: 5 semanas (30 horas) 1ºTrimestre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simbología, interpretación de esquemas y planos, características físicas de los componentes. 2. Resistencias en electrónica: Identificación y asociación de resistores, ley de ohm, magnitudes fundamentales, cálculo de circuitos. 3. Técnica de soldadura y desoldadura, convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial. 4. Tecnología de montaje de placas de circuito impreso. 5. Montaje de placas de inserción rápida, medidas básicas con el polímetro, verificación de valores obtenidos con cálculos teóricos.
Unidad de Trabajo 2: Simulación del funcionamiento con CAD. Captura de esquemas de circuitos electrónicos con CAD Temporalización: 6 semanas (48 horas) 1ºTrimestre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretación de esquemas, planos y especificaciones de diseño. Manejo con programa EWB. 2. Pasos para una correcta implementación de un esquema electrónico. 3. Diseño y simulación de esquemas mediante software específico de CAD electrónico (Kicad 7.0). 4. Utilización de librerías. 5. Verificación de violaciones eléctricas. 6. Propuestas de modificaciones. 7. Elaboración de esquemas finales. 8. Equipos de visualización de señales. 9. Jerarquías. Edición de componentes. Creación de componentes personalizados. 10. Líneas y buses de conexión. 11. Elaboración de esquemas finales. 12. Montaje en placa de inserción rápida. 13. Instrumentación de medida para comunicación óptica. 14. Equipos de medida de señales de baja frecuencia, Analizador de espectro de audio. Sonómetro. Técnicas de ajuste y calibración de equipos. Valores mínimos y máximos.

<p>Unidad de Trabajo 3:</p> <p>Obtención de placas de circuito impreso utilizando métodos manuales e informáticos.</p> <p>Temporalización:</p> <p>3 semanas (18 horas)</p> <p>1º Trimestre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de ficheros. Tipo de ficheros de producción CNC. Máscaras de soldadura, Máscaras de pistas. Máscaras de serigrafía. 2. Documentación técnica para la realización de la placa. Esquema eléctrico. Tipo de placas (Baquelita, fibra de vidrio) 3. Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles. Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para el insolado. Técnicas de insolado. Precauciones y medidas de seguridad en el uso de luz ultravioleta. 4. Fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Atacado de la placa. Extracción de gases. 5. Impresión serigrafía con tintas resistentes al grabado. Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa. Inspección visual. 5. Medidas de seguridad en la manipulación de productos químicos. Equipos de protección individual.
<p>Unidad de Trabajo 4:</p> <p>Sensores y conformado de señales</p> <p>Temporalización:</p> <p>4 semanas (24 horas)</p> <p>2º Trimestre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de conectores, audio, video, fibra óptica. 2. Herramienta de montaje de conectores y fibra óptica 3. Sensores de luz, de presión, de temperatura, de efecto hall. 4. Diseño de circuitos con sensores y montaje.

<p><u>Unidad de Trabajo 5:</u></p> <p>Actuadores y control de potencia</p> <p>Temporalización:</p> <p>4 semanas (24 horas) 2º Trimestre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dispositivos electrónicos de control de potencia, transistores, tiristores, triac. 2. Control de relés. 3. Cálculo de potencia disipada. 4. Ejemplos de aplicación.
<p><u>Unidad de Trabajo 6:</u></p> <p>Prevención de riesgos laborales y protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y métodos para prevenirlos</p> <p>Temporalización:</p> <p>2 semanas (12 horas) 2º Trimestre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de riesgos y su peligrosidad, conocimiento de las herramientas y medios de transporte. 2. Manejo de maquinaria. 3. Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. 4. Conocimiento de las medidas de seguridad y de protección personal en montajes y mantenimiento de las instalaciones eléctricas electrónicas 5. Identificación de las posibles fuentes de contaminación ambiental 6. Clasificación de los residuos generados para su retirada

<p><u>Talleres prácticos:</u></p> <p><u>8 semanas (48 horas)</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de esquemas multinivel y placas de circuito impreso multicapa mediante software, características físicas de los componentes, creación de componentes de librerías e integración de los mismos. 2. Montaje de placas de circuito impreso. 3. Ampliación sobre técnicas de soldadura y desoldadura, convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial.
--	---

Los talleres prácticos, darán a los alumnos una formación complementaria, y el tiempo dedicado puede variar según la evolución en los contenidos de referencia.

Los alumnos de FP Dual realizarán parte de estos “Talleres Prácticos” en los centros de trabajo, que serán adaptados según las necesidades y organización de la empresa. El periodo para este primer curso será de 4 semanas (de martes a viernes) entre los meses de mayo y junio.

Dado que la fecha de evaluación final ordinaria será a principios de junio, las actividades prácticas de los talleres continuarán para todos los alumnos del grupo hasta el final de las actividades lectivas. En estas semanas finales se compatibilizan las prácticas con actividades de recuperación, para los alumnos que deban realizar la evaluación final extraordinaria.

E. Medidas de atención a la diversidad.

La atención a la diversidad es reconocida como uno de los pilares fundamentales del sistema educativo. Su incidencia en el planteamiento del currículo hace que este se conciba de forma abierta y flexible, con el fin de que se pueda ir desarrollado todo un conjunto de adaptaciones de acuerdo con las características diversas de los alumnos.

Teniendo esto como premisa se atenderá, en la medida de lo posible, de forma individualizada a los alumnos propiciando un adecuado desarrollo de cada uno de ellos, siempre teniendo presente los contenidos mínimos de cada módulo. Esta estará limitada por el número de alumnos a los que el profesor ha de atender en clase.

Se tendrá en cuenta la madurez intelectual, por lo que los grupos más adelantados

realizarán prácticas adicionales mientras que los demás grupos se centrarán en las prácticas que contienen los contenidos mínimos.

F. Procedimientos e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

- Momento de la evaluación:
 - Formativa
 - Inicial: evaluar el nivel de Instalaciones eléctricas
- Procedimientos:
 - Heteroevaluación
- Instrumentos y técnicas de evaluación:
 - Examen teórico
 - Examen práctico
 - Observación Sistemática (actividades prácticas)

G. Criterios de calificación.

Los criterios de evaluación imprescindibles para superar la materia son:

1, 2, 3: todos los apartados

4: a, b

5: b, d

6: a, b, f

Instrumento	Porcentaje	Criterios de evaluación
Examen teórico (un examen y recuperación en cada unidad de trabajo)	50%. <u>Mínimo</u> : 5 puntos de media en los exámenes teóricos (mínimo de 4 puntos en cada unidad de trabajo)	1,2,3,4,5
Examen práctico (unidades de trabajo 2 a 6)	25%. <u>Mínimo</u> : calificación de APTO	2,3,5
Observación Sistemática de las “actividades prácticas”	25%. <u>Mínimo</u> : realizar <u>todas</u> las prácticas fundamentales	1,2,3,4,5

Cada una de las “Unidades de Trabajo” (Aptdo. D) serán evaluadas:

- A nivel Teórico con un examen y una recuperación, cuando sean impartidas. El alumno que no supere los criterios de evaluación en estas pruebas deberá realizar un examen final, en las fechas de exámenes fijadas para la evaluación “ordinaria final”, en el cual ha de superarlos.
- A nivel Práctico con actividades prácticas obligatorias y opcionales, debiendo estar realizadas TODAS las prácticas obligatorias de las unidades satisfactoriamente. En

caso contrario habrá que superar un examen práctico, que se realizará en las fechas de la evaluación ordinaria final.

- Evaluación final extraordinaria: se evaluará con un examen teórico de las “Unidades de Trabajo” no superadas. Las prácticas y los trabajos pendientes serán recuperadas en este periodo, aunque el profesor podrá añadir o sustituirlas por otras actividades que considere necesarias en cada caso. En caso de no realizar **todas** las prácticas y actividades obligatorias satisfactoriamente, deberán realizar un examen práctico.

En el caso de FP Dual, en la calificación se valorará porcentualmente las prácticas realizadas en la empresa, sustitutorias de las que se realizarán en clase en ese periodo (4 semanas entre los meses de mayo y junio).

Al tratarse de una enseñanza en régimen presencial **será necesario una asistencia mínima del 80%**. En caso contrario el alumno deberá realizar un examen teórico y práctico final, que se evaluará según los "criterios de evaluación" de la tabla anterior.

Para aquellos alumnos que justifiquen su necesidad de conciliar con otras actividades y responsabilidades, se les proporcionará el material teórico online y se les facilitará la realización de prácticas presenciales en horario lectivo. En todo caso el alumno deberá superar un examen teórico y práctico final, que se evaluará según los criterios de evaluación de la tabla anterior.

H. Decisiones metodológicas y didácticas.

- Estrategias metodológicas: se combinará las explicaciones teóricas (Metodología afirmativa Expositiva), las prácticas propuestas por el profesor (Metodología afirmativa Demostrativa), y los trabajos y prácticas desarrollados por los alumnos (Metodología por elaboración)
- Agrupamientos: dado el limitado número de equipos, las actividades prácticas se realizan en parejas. Este sistema también favorece la resolución de dudas entre los alumnos.
- Espacios: aula técnica de electrónica, E5

- **Actividades:**

- Introducción: explicación de los conceptos teóricos fundamentales
- Desarrollo: realización de ejercicios
- Consolidación: actividades práctica fundamentales en el aula técnica
- Ampliación: actividad prácticas o trabajos de profundización en el aula técnica, para los alumnos que finalicen el apartado anterior
- Recuperación: ejercicios y prácticas para aquellos alumnos con que no hayan consolidado las competencias básicas del apartado D.

I. Procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

Se encuentra en el Anexo I de la programación general anual

- Actividades de recuperación y mejora:

A aquellos alumnos a los que no se les puedan aplicar los criterios generales de evaluación por superar el mínimo del 20% de faltas justificadas e injustificadas reflejado en el Plan de Centro, se les realizará una prueba antes la evaluación, que constará de cuestiones teóricas y ejercicios prácticos según los contenidos de cada trimestre, así como cuestiones referidas a aquellos contenidos sobre los que sus compañeros han realizado prácticas o trabajos. Para ello, el alumno/a deberá presentar los trabajos y superar las pruebas prácticas que se consideren oportunos y que se informarán adecuadamente en tiempo y forma.

J. Recursos materiales y didácticos.

- Recursos materiales. Serán los disponibles en las aulas específicas del ciclo, tal y como marca la normativa. Entre otros:
 - Entrenadores de electrónica
 - Polímetros
 - Material fungible de electrónica
 - Herramientas

- Placas de Arduino
 - Placas de baquelita y vidrio
 - Ordenadores personales con programas de simulación
 - GBF y Osciloscopio
- Recursos didácticos. Material didáctico y manuales técnicos suministrados por el profesor.

K. Programa de actividades extraescolares y complementarias.

- No está prevista ninguna actividad.

L. Procedimientos e indicadores de evaluación de la programación didáctica.

Se encuentra en el Anexo II de la programación general anual.

M. Coordinación con el equipo docente.

La coordinación entre el equipo docente se establecerá en las reuniones de Departamento. Podrá realizarse reuniones a 7ª hora para tratar asuntos que afecten de forma concreta a un solo grupo.