

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 1 de 13	

PROGRAMACIÓN DE DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD- ELECTRÓNICA. Curso 2023-2024

CFGS:"MANTENIMIENTO ELÉCTRÓNICO".

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.

CÓDIGO: 1055

DURACIÓN: 250 horas

Unidades de competencia acreditables:

UC1825_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.

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

1. Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
2. Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
3. Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
4. Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
5. Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
6. 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.
7. Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
8. 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.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 2 de 13	

9. Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.

B. Objetivos generales.

1. Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
2. Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
3. Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
4. 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.
5. Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
6. Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
7. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
8. Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
9. Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
10. Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
11. 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.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 3 de 13	

C. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica el funcionamiento de equipos y elementos de electrónica industrial, distinguiendo su estructura y sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido las características técnicas de variadores y servoaccionamientos de motores.
- b) Se han descrito características técnicas de los elementos motores y actuadores (motores y servomotores, entre otros).
- c) Se ha identificado la función de los controladores lógicos programables (PLC) y sus elementos asociados (etapas de entrada y condicionamiento de señal, control y salida, entre otras).
- d) Se han identificado los tipos de redes industriales, sus procesos de comunicación y sus protocolos.
- e) Se han clasificado los tipos de robots y manipuladores industriales.
- f) Se ha identificado la función de elementos electromecánicos, los dispositivos y circuitos de protección, los elementos auxiliares y los conectores, entre otros, asociados a los equipos industriales.

2. Determina los bloques y equipos de sistemas de control de potencia, analizando las características de sus componentes y realizando medidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la función de los módulos de los sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, troceadores y convertidores cc/ca, entre otros).
- b) Se han distinguido las características de los principales componentes activos utilizados en sistemas industriales (tiristores, IGBT y triacs, entre otros).
- c) Se han medido los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensiones y factor de potencia, entre otros).
- d) Se han identificado los bloques que componen la estructura de los equipos industriales (módulo de regulación, módulo entradas y salidas, mando y potencia, entre otros).
- e) Se han diferenciado las características técnicas de los arranques de motores y su control de velocidad.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 4 de 13	

f) Se han medido valores fundamentales de motores controlados por distintos equipos industriales de potencia.

g) Se han medido las señales de los sensores y transductores (dinamo tacométrica y encoders absolutos y relativos, entre otros).

h) Se han valorado las condiciones de trabajo de estos equipos (temperatura, humedad y compatibilidad electromagnética, entre otros).

3. Caracteriza los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros básicos del sistema.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los bloques internos de un PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno y bus del rack, entre otros).
- Se ha distinguido el funcionamiento de la fuente de alimentación conmutada.
- Se han identificado las características técnicas de los módulos analógicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de salida de pulsos y de control PID, entre otros).
- Se han medido las señales de entradas y salidas analógicas y digitales.
- Se han medido señales en el bus de comunicaciones.
- Se han contrastado los tipos de lenguajes de programación utilizados en PLC.
- Se han identificado los sistemas de carga de programas (consolas de programación y salidas en serie, entre otros).

4. Identifica los bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones industriales, identificando sus características y comprobando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha distinguido la estructura de un sistema de comunicación industrial (niveles funcionales y operativos, integración y campos de aplicación, entre otros).
- Se han clasificado equipos de interconexión de redes industriales (enrutadores y repetidores, entre otros).
- Se han identificado las técnicas de transmisión de datos (analógica, digital, síncrona y asíncrona, entre otras).
- Se han descrito los sistemas de comunicación industrial inalámbricos.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 5 de 13	

e) Se han comprobado las características de los buses de campo (FIP, profibus y ethernet, entre otros).

f) Se han identificado elementos de protección activos y pasivos de los buses industriales.

g) Se han medido parámetros de una red de comunicación (tiempos de respuesta, volumen de datos, distancias y control de accesos, entre otros).

5. Distingue sistemas integrados industriales (manipuladores y robots), verificando la interconexión de sus elementos y distinguiendo sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado tipos de manipuladores y robots, en función de la topología (grados de libertad y tecnología, entre otros).

b) Se han descrito las partes operativas de la estructura morfológica de un robot industrial.

c) Se han enumerado los diferentes bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores (entradas y salidas, mando y protecciones, entre otros).

d) Se han clasificado los diferentes sistemas utilizados en la programación de manipuladores y robots.

e) Se ha comprobado el funcionamiento de los elementos del equipo (control de posición y servomecanismos, entre otros).

f) Se han reconocido las características de trabajo de los sistemas robóticos (humedad y temperatura, entre otros).

6. Detecta averías y disfunciones en equipos industriales, identificando las causas y aplicando procedimientos y técnicas de diagnóstico y localización.

Criterios de evaluación:

a) Se han medido las tensiones en motores de corriente continua (cc) y corriente alterna (ca).

b) Se han medido elementos de control de potencia (rectificadores, convertidores, inversores y acondicionadores, entre otros).

c) Se han identificado los síntomas de averías en equipos industriales (ruidos, distorsiones, cableado y análisis de protocolos, entre otros).

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 6 de 13	

d) Se han identificado los valores de aceptación de señales en equipos de comunicación industrial.

e) Se ha identificado la tipología y características de las averías que se producen en los equipos industriales (falta de alimentación, ausencia de señales de control, grados de libertad, fluido hidráulico y neumático, y alarmas, entre otras).

f) Se han empleado las herramientas y los instrumentos de medida adecuadas a cada tipo de avería (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses y comprobador de redes, entre otros).

g) Se ha cumplimentado el informe de averías, recogiendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

7. Repara equipos industriales, realizando la puesta en servicio y optimizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha planificado la secuencia de desmontaje/montaje de elementos y componentes.

b) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

c) Se han instalado mejoras físicas y lógicas en equipos industriales.

d) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica.

e) Se ha valorado la optimización del equipo.

f) Se ha cumplido la normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiaciones, interferencias y residuos, entre otras).

g) Se ha documentado la intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas, entre otros).

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 7 de 13	

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de electrónica industrial, 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 para la reparación y manipulación de equipos electrónica industrial.
- b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial.
- d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 8 de 13	

D. Secuencia y distribución temporal de los contenidos.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	CONTENIDOS
Unidad Trabajo 1 ELECTRICIDAD BÁSICA Trimestre I	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos generales - Sistemas de protección - Caídas de tensión - Normativa y reglamentación específica
Unidad Trabajo 2. MOTORES ELÉCTRICOS Trimestre I	<ul style="list-style-type: none"> - Motores CC. - Motores CA. - Motores paso a paso - Servomotores
Unidad Trabajo 3 AUTOMATISMOS INDUSTRIALES Trimestre I	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos y cuadros de control - Sistemas de potencia y control - Automatización electromecánica - Elementos auxiliares
Unidad Trabajo 4 AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL Trimestre II	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de control programados. - PLC y autómatas programables - Módulos de entrada y salida de señales - Módulo lógico - Lenguajes de programación
Unidad Trabajo 5 COMUNICACIONES INDUSTRIALES Trimestre II	<ul style="list-style-type: none"> - Redes locales industriales - Protocolos de comunicación - Equipos industriales de transmisión - Redes inalámbricas

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 9 de 13	

Unidad Trabajo 6 EQUIPOS INDUSTRIALES Trimestre II	<ul style="list-style-type: none"> - Variador de velocidad - Rectificadores - Servoaccionamientos - Robotización industrial - Electrónica de potencia
Unidad Trabajo 7 PUESTA EN MARCHA, MANTENIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE AVERÍAS Trimestre III	<ul style="list-style-type: none"> - Verificaciones iniciales - Averías típicas en: <ul style="list-style-type: none"> o Sistemas de potencia y control. o Equipos industriales. o Redes locales de comunicación. o Automatismos industriales - Localización de averías - Reparación de equipos industriales - Informes y registro de intervenciones
Unidad Trabajo 8 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Trimestre III	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales - Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial. - Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.
Unidad Trabajo 9 PROYECTO – TALLER Trimestre III	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas relacionadas con el contenido del módulo - Proyecto de automatización

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 10 de 13	

Durante el desarrollo de las unidades de trabajo 1 a 8 se realizarán prácticas fundamentales como complemento a los contenidos teóricos.

Durante el desarrollo de la unidad de trabajo 9 se realizarán talleres donde el alumnado deberá realizar el diseño, montaje y puesta en funcionamiento de un sistema de automatización industrial.

E. Medidas de atención a la diversidad.

La atención a la diversidad es reconocida por la LOE 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 tendrán 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
- Procedimientos:
 - Heteroevaluación
- Instrumentos y técnicas de evaluación:
 - Examen teórico
 - Examen práctico
 - Observación Sistemática (actividades prácticas)

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 11 de 13	

G. Criterios de calificación.

Los criterios de evaluación que se consideran imprescindibles para la superación de la materia son: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Instrumento	Porcentaje	Criterios de evaluación
Examen teórico	50%: Mínimo: 5 puntos de media	1 2
Examen práctico	40%: Mínimo: calificación de APTO	3 4 5
Prácticas, memorias y trabajo diario	10%: Mínimo: realizar todas las prácticas fundamentales	

Se realizará, al menos, un examen teórico y práctico por trimestre, con su respectiva recuperación.

El módulo se considerará aprobado cuando estén superadas **todas las evaluaciones**. En caso de no superar el módulo, el alumno deberá acudir a la convocatoria extraordinaria de junio.

Nota media: Para obtener una calificación positiva **se debe alcanzar una nota media de 5**. Para hacer media de las notas de los exámenes realizados por evaluación, cada uno de ellos debe tener, como mínimo, una nota de 4.

Faltas de asistencia y copia en los exámenes: Un número de faltas de asistencia a clase superior al 20% de la duración del módulo conlleva la pérdida de la evaluación continua en el mismo; en cuyo caso, el alumno deberá realizar un **examen teórico y práctico final**.

Copiar en un examen será motivo suficiente para perder la evaluación continua. El alumno podrá presentarse a un examen final teórico y/o práctico.

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.

Dado que la fecha de evaluación final ordinaria será la primera semana de junio, se realizarán a continuación actividades prácticas para todos los alumnos del grupo, hasta el final de las actividades lectivas.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 12 de 13	

En estas tres semanas finales se compatibilizarán las prácticas con actividades de recuperación, para los alumnos que deban realizar la evaluación final extraordinaria.

La convocatoria ordinaria consistirá en un examen teórico y práctico final.

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen teórico y práctico final.

H. Decisiones metodológica 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 realizarán en parejas. Este sistema también favorece la resolución de dudas entre los alumnos.
- Espacios: aula técnica de electrónica.
- Actividades:
 - Introducción: explicación de los conceptos teóricos fundamentales
 - Desarrollo: realización de ejercicios
 - Consolidación: actividades prácticas 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. Para el alumnado con actividades y exámenes suspensos, se aplicará un nuevo control escrito y/o práctico sobre criterios de conocimientos mínimos.

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

Se encuentra en el Anexo I de la PGA.

	DPTO ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
	IES ABYLA AVD BARCELONA S/N TEL 856 205 200 FAX 956 504 722 ies.abyla@me-ceuta.org	Página 13 de 13	

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 ordenadores
 - Polímetros
 - Material fungible de montaje de ordenadores
 - Herramientas
 - Ordenadores personales con programas de simulación
- 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.