



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÓDULO PROFESIONAL:

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL MÓDULO: PROGRAMACIÓN EN

C++ Y ARDUINO

CURSO: 2º CFPM "ELECTRICIDAD Y AUTOMÁTICAS"

TÍTULO: TÉCNICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2025/2026

FAMILIA PROFESIONAL: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

PROFESOR: OTHMANE BOUDIH BOUDIH

Índice:

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Marco legal	3
2.2. Perfil profesional de título	4
2.3. Competencia general del título	4
2.4. Competencias profesionales, personales y sociales del título	4
2.5. Cualificaciones profesionales y unidades de competencia del título	5
2.6. Estructura del ciclo formativo	6
3. TEXTUALIZACIÓN	7
3.1. Contextualización: Características del centro y nivel educativo	7
3.2. Contexto sociocultural y económico de la zona	7
3.3. Características del centro	7
3.4. Características generales de los alumnos	7
4. OBJETIVOS	8
4.1. Objetivos generales del Ciclo	8
4.2. Objetivos del módulo	9
4.3. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación	9
4.4. Contenidos básicos:	10
4.5. Secuenciación	11
4.6. Temporización	12
5. METODOLOGÍA	13
5.1. Estrategias didácticas	13
6. ORGANIZACIÓN DE LA FFEOE	14
6.1. Criterios para la asignación del alumnado a las empresas para la realización de la FFEOE	15
7. EVALUACIÓN	15
7.1. Proceso de Evaluación	16
7.2. Instrumentos de evaluación	18
7.3. Criterios de evaluación	18
7.4. Criterios de calificación	18
7.5. Recuperación	20
7.6. Mecanismo de recuperación	21
7.7. Evaluación de la Formación en la Empresa	21
8. RECURSOS, MATERIALES Y ORGANIZACIÓN	23
9. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	23

1. INTRODUCCIÓN:

La programación didáctica que se desarrolla a continuación hace referencia al módulo profesional “Programar y aplicar sistemas basados en C++ implementados a los sistemas de hardware”, perteneciente al ciclo formativo de grado medio de “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”.

El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, regulado por la actual Ley Orgánica de Educación (LOE), sustituye al anterior título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, correspondiente a la normativa LOGSE, respondiendo a la evolución tecnológica y a las nuevas demandas del sector productivo.

Antes de abordar el desarrollo de la programación, se considera necesario justificar la pertinencia y necesidad de la misma, estableciendo su adecuación al marco normativo vigente, así como su coherencia con las exigencias del sistema productivo y con las características del nivel educativo y del centro en el que se imparte. De este modo, se garantiza que la planificación y ejecución del módulo contribuya al desarrollo integral del alumnado y a su futura inserción laboral.

2. JUSTIFICACIÓN

La programación didáctica es una herramienta fundamental para planificar la actividad docente y organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera coherente y eficaz. Permite evitar la improvisación, anticipar posibles imprevistos y desarrollar la labor educativa con una orientación clara hacia la consecución de los objetivos formativos del módulo.

Programar es decidir. Significa asumir la responsabilidad de diseñar, organizar y llevar a cabo las acciones necesarias para guiar el aprendizaje del alumnado, adaptando los recursos, las estrategias y las actividades al contexto específico del grupo y del centro educativo.

El proceso de programación se articula en distintos niveles de concreción:

- En primer lugar, se establecen los objetivos y contenidos generales del ciclo formativo.
- En segundo lugar, el centro adapta estos principios a su realidad educativa mediante el proyecto curricular.
- Finalmente, cada docente desarrolla la programación didáctica del módulo, donde se detallan las unidades didácticas, los contenidos, las actividades y los criterios de evaluación que guiarán el trabajo en el aula.

La presente programación tiene como finalidad recoger y organizar todas las decisiones relacionadas con el desarrollo del módulo, garantizando:

- La coherencia entre los distintos elementos del proceso educativo.
- La coordinación entre el profesorado del ciclo formativo.
- La reflexión y mejora continua sobre la práctica docente.
- La adaptación del proceso de enseñanza a las características del alumnado y del entorno.

2.1. Marco legal

La normativa vigente se clasificará en función de su ámbito de actuación y conforme a los niveles de concreción curricular. En primer lugar, se ha incluido la normativa básica y a continuación aquella normativa que ha de cumplirse de forma retrospectiva.

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), que modifica a la LOE.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA).
- Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.
- Decreto 327/2010, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Orden de 18 de septiembre de 2025, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de los grados D y E del Sistema de
- Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 26 de septiembre de 2025, por la que se regula la fase de formación en empresa u organismo equiparado de los grados D y E del Sistema de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 147/2025, de 17 de septiembre de 2025, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de los Grados D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2.2. Perfil profesional de título.

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de Cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

2.3. Competencia general 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.

2.4. Competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- 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.

2.5. Cualificaciones profesionales y unidades de competencia del título.

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia: UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.

b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios ELE043_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).

UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportero).

Cualificaciones profesionales incompletas:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261_2 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto).

UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas.

UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

2.6. Estructura del ciclo formativo.

El Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas está constituido por un total de 12 Módulos Profesionales con un determinado número de hora cada uno, de los cuales 11 se imparten en el Centro Educativo. El módulo de Formación en Centro de Trabajo (F.C.T.) se realizará en un centro de trabajo perteneciente al sector productivo vinculado al ciclo formativo.

La duración total del Ciclo es de 2.000 Horas distribuidas entre los módulos según establece la legislación educativa, repartidos en dos cursos académicos. Las semanas para el primer curso se estima en 32 y las de segundo curso en 23.

La Secuenciación de los módulos, así como su distribución horaria queda establecida de la siguiente manera:

MODULO PROFESIONAL	HORAS ANUALES	1º	2º
0232. Automatismos Industriales.	256	8	
0233. Electrónica.	96	3	
0234. Electrotecnia.	196	6	
0235. Instalaciones eléctricas interiores.	256	8	
1664. Digitalización aplicada al sistema productivo GM	32	1	
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	32	1	
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I	96	3	
0156. Inglés profesional GM	70		2
0236. Instalaciones de Distribución	175		5
0237. Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios	140		4

0238. Instalaciones Domóticas	140		4
0239. Instalaciones Solares Fotovoltaicas	70		2
0240. Máquinas Eléctricas	175		5
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II	105		3
1713. Proyecto Intermodular	70		2
AN5265 Optativa: Programación en C++ y Arduino	105		3

3. TEXTUALIZACIÓN

3.1. Contextualización: Características del centro y nivel educativo.

En la realización de la programación didáctica, he tenido en cuenta el ambiente sociocultural del entorno y las características de los alumnos, así como las características generales y dotaciones del propio Centro Educativo, ya que estos factores influirán de forma decisiva en el planteamiento y desarrollo de dicha programación.

3.2. Contexto sociocultural y económico de la zona.

En primer lugar, señalar la importancia de conocer el entorno socio-cultural y económico de la zona, para poder definir unas pautas de intervención educativa lo más acorde posible a la realidad y poder detectar aspectos negativos, que interfieran en el proceso de enseñanza- aprendizaje que se llevará a cabo durante el curso escolar.

El I.E.S LAS VIÑAS está ubicado en el municipio de Manilva (Málaga). La localidad de Manilva cuenta con algo más de 16.000 habitantes, donde más de un tercio de ella es de origen extranjero, siendo los principales países de procedencia Reino Unido, pases de la Europa del Este, Marruecos y países sudamericanos. Este hecho, se refleja en la multiculturalidad del Centro.

El núcleo urbano se encuentra ubicado en el interior, sin embargo, su municipio alcanza zona de costa, donde nos encontramos grupos sociales y económicos muy heterogéneos, siendo la clase social predominante de media-baja debido a los recursos de la zona (trabajos temporales en el campo, la construcción, sector servicios y hostelero).

3.3. Características del centro

El I.E.S. LAS VIÑAS es referente en la comarca. Cuenta aproximadamente con un total de 1200 alumnos de distintas localidades próximas (Casares, Estepona, Guadiaro, Marbella), por lo que una gran mayoría de los alumnos no habitan en Manilva, haciéndose uso del transporte escolar, dato significativo para la organización de salidas y entradas de alumnos al centro.

En el Centro, existe un cierto nivel de alumnos inmigrantes de diferentes nacionalidades (países sudamericanos y Europa del Este), en concreto en el grupo clase para el cual va dirigida la presente programación didáctica, no se encuentran alumnos con dificultades de entendimiento, por lo que al idioma se refiere. Lógicamente, si cualquiera de estos parámetros estuviera sesgado en una u otra dirección, la programación realizada tendría que modificarse en función del nuevo contexto.

3.4. Características generales de los alumnos

En cuanto a las características del alumnado que recibe el Centro, en términos generales, se puede decir que son grupos heterogéneos en cuanto a nivel cultural, social y económico. El grupo-clase en particular al que está dirigido la presente programación está conformado por 6 alumnos, todos ellos procedentes de primer curso, sin alumnos repetidores ni circunstancias

especiales.

Tras las primeras semanas de contacto con los alumnos y una evaluación inicial de los mismos, observamos que nos encontramos a priori ante un grupo bastante homogéneo en cuanto, a sus capacidades y conocimientos previos, lo que nos debe permitir avanzar al mismo ritmo con todos ellos.

4. OBJETIVOS

Los objetivos son el referente indispensable para la evaluación del grado de consecución de los diferentes tipos de capacidades adquiridos por el alumnado.

4.1. Objetivos generales del Ciclo.

Estos objetivos quedan recogidos en la Orden de 7 de Julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

El módulo profesional de Máquinas eléctricas, contribuye a alcanzar una serie de objetivos generales del ciclo, éstos son los que quedan marcados en cursiva:

- 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 conexionado, 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.
- 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.

4.2. Objetivos del módulo

Este módulo tiene como objetivo dotar al alumnado de los conocimientos y habilidades necesarias para programar y aplicar sistemas basados en C++ implementados en Arduino en el ámbito de la electrónica, de las instalaciones automatizadas y de la domótica.

4.3. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación

RA1. Comprende los principios fundamentales de la programación en C++ y su aplicación en sistemas embebidos.

- a) Ha explicado la sintaxis y estructura del lenguaje C++ con claridad.
- b) Ha utilizado correctamente variables, operadores y estructuras de control.
- c) Ha desarrollado programas funcionales con estructuras de control de flujo y funciones.
- d) Ha aplicado correctamente la programación orientada a objetos en C++.
- e) Ha depurado y optimizado código en C++ para mejorar su eficiencia.
- f) Ha aplicado técnicas de depuración avanzada en entornos de desarrollo C++.

RA2. Configura y programa placas Arduino para su integración en sistemas eléctricos y electrónicos.

- a) Ha identificado y descrito las características técnicas de distintas placas Arduino.
- b) Ha realizado correctamente la conexión y configuración de sensores y actuadores.
- c) Ha desarrollado programas en el IDE de Arduino aplicando bibliotecas específicas.

- d) Ha implementa la comunicación entre Arduino y otros dispositivos mediante puertos de entrada y salida.
- e) Ha realizado pruebas funcionales para garantizar el correcto funcionamiento del sistema programado.
- f) Ha optimizado el consumo energético de los sistemas programados en Arduino.

RA3. Diseña e implementa sistemas de automatización utilizando C++ y Arduino.

- a) Ha implementado programas eficientes que interactúan con sensores y actuadores.
- b) Ha utilizado sensores de temperatura, humedad y movimiento para la automatización de sistemas eléctricos.
- c) Ha implementado el uso de displays, teclados matriciales y temporizadores en Arduino para mejorar la interacción y funcionalidad del sistema.
- d) Ha integrado sistemas de control basados en Arduino en instalaciones eléctricas existentes.
- e) Ha definido correctamente los requisitos de sistemas automatizados.
- f) Ha realizado pruebas y ajustes para optimizar el funcionamiento de sistemas automatizados.
- g) Ha documentado correctamente el diseño y desarrollo de sistemas automatizado.

RA4. Integra la comunicación entre sistemas eléctricos-electrónicos y Arduino mediante protocolos de Comunicación.

- a) Ha explicado correctamente el funcionamiento de los protocolos de comunicación serie, UART, I2C, SPI, WIRE.
- b) Ha diseñado y programado sistemas de comunicación entre Arduino y otros dispositivos
- c) Ha implementado sistemas de control remoto utilizando módulos inalámbricos: Wifi, Bluetooth, LoRa, RF, etc
- d) Ha configurado la comunicación entre múltiples microcontroladores en una red de dispositivos.
- e) Ha implementado la comunicación de Arduino con otros dispositivos mediante USB.
- f) Ha configurado y programado la comunicación Ethernet en sistemas basados en Arduino.
- g) Ha realizado pruebas de estabilidad y rendimiento en la comunicación de datos.

RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

- a) Ha identificado los riesgos más comunes en el montaje de equipos electrónicos.
- b) Ha descrito las medidas preventivas y el uso adecuado de equipos de protección individual.
- c) Ha aplicado protocolos de seguridad en el manejo de herramientas y componentes electrónicos.
- d) Ha evaluado el impacto ambiental de los residuos electrónicos y propone medidas de gestión adecuada.
- e) Ha cumplido con la normativa vigente en prevención de riesgos laborales en entornos de trabajo con sistemas eléctricos y electrónicos.
- f) Ha evaluado la ergonomía y condiciones de seguridad en el puesto de trabajo para reducir riesgos laborales.

4.4. Contenidos básicos:

Bloque 1. Introducción a la programación en C++

- Importancia de la programación en los sistemas eléctricos y electrónicos.
- Conceptos fundamentales del lenguaje C++ y su sintaxis.
- Variables, tipos de datos, constantes y operadores.
- Expresiones, sentencias e identificadores.

- Estructuras de control: condicionales y bucles.
- Bibliotecas, funciones y estructuras.
- Punteros y arrays.
- Uso de funciones y programación modular en C++.

Bloque 2. Introducción a Arduino y su entorno de desarrollo

- Características y arquitectura de la plataforma Arduino.
- Tipos de placas y principales diferencias entre modelos.
- Arduino UNO R3: identificación de pines y conexionado básico.
- Instalación y uso del entorno de desarrollo (IDE) de Arduino.
- Configuración y utilización de entradas y salidas digitales y analógicas.
- Simuladores de Arduino: Tinkercad, Microsoft MakeCode, Wokwi, Virtual Breadboard, Hardware Avatar, entre otros.

Bloque 3. Interfaces y control avanzado con Arduino

- Conexión y uso de sensores: temperatura, humedad, movimiento, entre otros.
- Manejo de pantallas LCD y OLED.
- Integración y uso de teclados matriciales.
- Programación de temporizadores e interrupciones.
- Control de señales PWM para la regulación de dispositivos.
- Control de motores, relés y otros actuadores.
- Implementación de menús interactivos en proyectos con Arduino.
- Programación de sistemas de control automático.

Bloque 4. Protocolos de comunicación y redes de dispositivos

- Comunicación serie: UART, I2C, SPI y WIRE.
- Uso de módulos inalámbricos: Bluetooth, WiFi, LoRa, RF, GSM/3G/4G, entre otros.
- Integración de Arduino con otros sistemas y dispositivos.

Bloque 5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental

- Identificación de riesgos en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos.
- Uso adecuado de equipos de protección individual (EPI).
- Protocolos de seguridad en la manipulación de herramientas y componentes electrónicos.
- Gestión responsable de residuos electrónicos y materiales peligrosos.

4.5. Secuenciación

La secuenciación de los contenidos y actividades del módulo se organiza en torno a una metodología basada en proyectos (ABP), donde el alumnado desarrolla sus competencias técnicas y profesionales mediante la resolución de retos prácticos relacionados con la electrónica, la automatización y el control de sistemas.

El enfoque metodológico combina el uso de simuladores, la experimentación con prototipos físicos, las clases prácticas en laboratorio con kits de Arduino, y el trabajo cooperativo, favoreciendo la autonomía, la creatividad y la resolución de problemas reales.

La temporalización es flexible y se adapta al ritmo de aprendizaje del grupo, organizando los bloques en función de la complejidad técnica y de la evolución de los proyectos:

- Primer trimestre: se desarrollarán los Bloques 1 y 2, junto con parte del Bloque 3, centrados en los fundamentos del lenguaje C++, su aplicación a sistemas eléctricos y electrónicos, y la iniciación a la plataforma Arduino.
- Segundo trimestre: se completará el Bloque 3 y se abordará el Bloque 4, dedicado a los Protocolos de Comunicación y Redes de Dispositivos, donde el alumnado aplicará diferentes

medios de comunicación (UART, I2C, SPI, Bluetooth, WiFi, etc.) en proyectos de interconexión y control.

- **Bloque 5: Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental.** Este bloque se trabajará de manera transversal a lo largo de todo el curso, integrado en cada práctica, montaje o proyecto desarrollado en el aula-taller. Se insistirá especialmente en la seguridad en el manejo de herramientas y equipos eléctricos, así como en la gestión responsable de residuos electrónicos.

De esta forma, el alumnado avanza desde los conceptos básicos de programación hasta la implementación de sistemas automatizados y comunicados, aplicando siempre criterios de seguridad, sostenibilidad y calidad profesional.

4.6. Temporización

El módulo se desarrollará a lo largo del curso académico, organizando los contenidos y actividades según la complejidad y el desarrollo de los proyectos individuales. La temporalización aproximada de los bloques de contenidos es la siguiente:

- **Introducción a C++:** 6 semanas. Presentación de los fundamentos del lenguaje, variables, tipos de datos, estructuras de control y programación modular, aplicados a ejercicios prácticos individuales.
- **Introducción a Arduino:** 2 semanas. Conocimiento de la plataforma, placas y sensores, instalación y uso del IDE, así como prácticas iniciales con simuladores y prototipos individuales.
- **Sensores y actuadores:** 6 semanas. Montaje y programación de circuitos con sensores y actuadores, desarrollo de ejercicios prácticos individuales que integren lo aprendido en los bloques anteriores.
- **Protocolos de comunicación:** 4 semanas. Uso de UART, I2C, SPI y módulos inalámbricos (Bluetooth, WiFi, LoRa, etc.) para interconexión de sistemas, aplicando los conocimientos a proyectos individuales.
- **Seguridad y normativa:** 1 semana. Aplicación de criterios de **Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental** en todas las prácticas y proyectos individuales, trabajando de manera transversal a lo largo de todo el curso.
- **Desarrollo de proyectos finales:** 2 semanas. Integración de todos los conocimientos y competencias adquiridas en la creación de proyectos finales individuales, supervisados por el profesorado y evaluados según los criterios establecidos.

Esta planificación permite que el alumnado avance de forma progresiva desde los fundamentos teóricos hasta la implementación práctica de sistemas eléctricos y electrónicos, asegurando la adquisición de competencias técnicas y profesionales, la autonomía y la seguridad en el trabajo.

	Unidades	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	Horas	%
1a Trimestre	U1: Introducción a C++	X					20	19,05
	U2: Introducción a Arduino	X	X				5	4,76
	U3: Sensores y actuador	X	X	X			10	9,52
Prácticas en empresa				X	X		39	37,14

3a Trimestre	U3: Sensores y actuador	X	X	X			6	5,72
	U4: Protocolos de comunicación:				X		12	11,43
	U5: Seguridad y normativa					X	4	3.81
	Desarrollo de proyectos finales	X	X	X	X	X	6	5.72
Total							105	100%

5. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este módulo se centra en un enfoque activo, participativo y práctico, orientado al desarrollo de las competencias profesionales, personales y sociales propias del título. El proceso de enseñanza-aprendizaje se articula a través de actividades que promueven la autonomía, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de trabajo en equipo.

El planteamiento metodológico combina distintos enfoques y estrategias didácticas complementarias:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** el alumnado desarrolla proyectos integradores que simulan situaciones reales del entorno profesional eléctrico y electrónico. A través de estos proyectos se fomenta la planificación, la toma de decisiones y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
- **Uso de simuladores y pruebas en prototipos físicos:** se emplearán herramientas digitales (Tinkercad, Wokwi, Virtual Breadboard, entre otros) y prototipos reales para comprobar el funcionamiento de los programas y circuitos antes de su implementación definitiva, facilitando un aprendizaje experimental y seguro.
- **Clases prácticas en laboratorio con kits de Arduino:** se prioriza el trabajo manipulativo y experimental mediante el montaje y la programación de sistemas basados en hardware libre. Las sesiones prácticas permitirán afianzar los conceptos teóricos y desarrollar destrezas técnicas en entornos reales de trabajo.
- **Trabajo en equipo y resolución de problemas reales:** se promoverá el trabajo cooperativo y la comunicación entre los miembros del grupo, favoreciendo la adquisición de competencias transversales como la responsabilidad compartida, la organización del trabajo y la adaptación a contextos profesionales diversos.

En conjunto, esta metodología pretende que el alumnado aprenda **haciendo**, integrando la teoría y la práctica en un entorno dinámico, donde los proyectos, la experimentación y la colaboración son los principales motores del aprendizaje.

5.1. Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se orientan a favorecer un aprendizaje activo, significativo y competencial, adaptado a la diversidad del alumnado y a las características propias de la Formación Profesional. Se prioriza el desarrollo de habilidades prácticas y la aplicación directa de los contenidos a situaciones reales del entorno profesional.

Entre las principales estrategias didácticas que se aplicarán en el desarrollo del módulo destacan:

- **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** se estructuran las unidades en torno a proyectos que integran distintos bloques de contenido, permitiendo al alumnado avanzar de forma práctica y contextualizada hacia la consecución de los resultados de aprendizaje.
- **Resolución de problemas:** se plantean retos y situaciones técnicas reales que exigen aplicar los conocimientos adquiridos, fomentando la reflexión, la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones eficientes.
- **Aprendizaje cooperativo:** se organizarán grupos de trabajo donde el alumnado asuma distintos roles, promoviendo la colaboración, la comunicación efectiva y la responsabilidad compartida.

- **Demostraciones y prácticas guiadas:** el profesorado realizará demostraciones y explicaciones iniciales que servirán de apoyo antes de pasar a la práctica individual o grupal, garantizando la comprensión de los procedimientos técnicos.
- **Uso de simuladores y entornos virtuales:** los simuladores y plataformas digitales permitirán ensayar circuitos y programas sin riesgo material, reforzando la seguridad y la comprensión del funcionamiento de los sistemas antes de su montaje físico.
- **Experimentación y trabajo en el aula-taller:** las actividades prácticas se realizarán con kits de Arduino y material de montaje real, asegurando el desarrollo de destrezas manuales, precisión técnica y autonomía en la ejecución de tareas.
- **Evaluación formativa y retroalimentación continua:** se realizará un seguimiento constante del progreso del alumnado, ofreciendo retroalimentación inmediata para mejorar su desempeño y consolidar aprendizajes.

Estas estrategias, combinadas con una planificación flexible y adaptada al ritmo del grupo, buscan garantizar que el alumnado adquiera no solo los conocimientos técnicos, sino también las competencias profesionales necesarias para desenvolverse con éxito en el ámbito de la electricidad y la electrónica.

6. ORGANIZACIÓN DE LA FFEOE

Teniendo en cuenta la nueva ley de FP recogida en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio y en la Resolución de 26 de junio de 2024, de la Dirección General de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el equipo educativo se reúne para desarrollar el Plan de Formación Inicial del grupo, así como para establecer los aspectos fundamentales que deberán ser recogidos en las diferentes programaciones de aquellos módulos que serán dualizados.

Los ACUERDOS son los siguientes:

- Régimen de la fase de formación en empresa u organismo equiparado: Éste será el Régimen General, siendo la duración de la fase de formación en empresa del 25,27% de horas totales del ciclo; es decir, 508 horas distribuidas de la siguiente forma: 184 horas para el primer curso y 324 horas para el segundo curso.
- Periodos de formación en empresa u organismo equiparado: Se acuerda que la fase de formación en empresa será realizada por todo el grupo en el mismo periodo. Las prácticas comenzarán el 9 de enero de 2026 y terminarán el 27 de marzo de 2026, siendo un total de 40 jornadas de 8 horas/día más 1 jornada de 4 horas.
- Módulos y resultados de aprendizaje a dualizar Se establece que los alumnos desarrollarán en la empresa u organismo equiparado entre un 10% y un 20% de los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales.

En base a esto se acuerda llevar un 20% del total de RAs obteniendo el siguiente reparto:

Número	Módulos profesionales	Número de RA's	¿Módulo dualizable ?	Horas totales	Horas del módulo en empresa si llevamos 324	Propuesta RA a realizar en la centro de trabajo	Propuesta de horas a realizar en el centro de trabajo
156	Inglés profesional	5	NO	70	22	0	0
1710	Itinerario personal para la empleabilidad 2	5	SI	105	32	2	39
1713	Proyecto intermodular	5	NO	70	22	0	0

AN5265	Programación en C++ aplicada al hardware libre	5	SI	105	32	2	39
236	Instalaciones de distribución	8	SI	175	54	3	57
239	Instalaciones solares fotovoltaicas	7	SI	70	22	3	28
240	Máquinas eléctricas	7	SI	175	54	2	60
238	Instalaciones domóticas	7	SI	140	43	1	49
237	Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios	7	SI	140	43	2	52
TOTAL 2º CURSO	9 MÓDULOS	56		1050	324		324

Durante la formación en empresa de este primer curso, el alumno deberá desarrollar los Criterios de Aprendizaje correspondientes a los RA 3 y 4. Estos RA también se tratarán en el aula durante las unidades correspondientes.

RA 3: Diseña e implementa sistemas de automatización utilizando C++ y Arduino.

RA 4: Integra la comunicación entre sistemas eléctricos-electrónicos y Arduino mediante protocolos de Comunicación.

6.1. Criterios para la asignación del alumnado a las empresas para la realización de la FFEOE.

En cuanto a la asignación del alumnado a las estancias en empresas u organismo equiparado se atenderá a lo dispuesto en el artículo 155 del RD 659/2023 de 18 de julio; por tanto, la asignación se realizará conjuntamente entre un representante de la empresa y los representantes del centro, en base a criterios objetivos de competencia e idoneidad establecidos en el centro y acordados en la empresa. Los criterios establecidos son los siguientes:

- Rendimiento escolar.
- Asistencia a clase.
- Competencias personales de cada persona en formación, capacidad para el trabajo en equipo, capacidad para tomar decisiones y la capacidad para la innovación y la creatividad.

7. EVALUACIÓN

La evaluación constituye un elemento esencial del proceso educativo, ya que está orientada a la mejora y la regulación progresiva de las tareas de enseñanza y aprendizaje, y, por tanto, es un instrumento para la intervención educativa en función del análisis de los medios utilizados, de la intervención del profesor y de la evolución de cada uno de los alumnos en relación con los objetivos propuestos.

La evaluación se realizará tomando como referencia los objetivos y los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y los objetivos generales del ciclo formativo.

Consideraciones Generales para la evaluación en la FPB

- La evaluación se realizará por módulos profesionales.
- La calificación final debe tener en cuenta:
 - Nivel de adquisición de los Resultados de Aprendizaje.
 - Nivel de adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil
 - Las posibilidades de inserción laboral y progresión en los estudios.
- Todos los módulos profesionales se calificarán de 1 a 10 siendo superado con una calificación de 5.

Sesiones de evaluación

- Sesión de evaluación inicial: características y nivel de competencias del alumnado.
- Evaluaciones parciales: Dos sesiones de evaluación parcial.
- Evaluación final: Dos sesiones de evaluación final en el curso.

Primera sesión final: Aproximadamente a final en la primera semana de junio (Primera convocatoria), una vez finalizada la impartición del currículo en el centro.

Segunda sesión final: (Segunda convocatoria) última semana del período lectivo. 23 a 24 de Junio.

7.1. Proceso de Evaluación

En toda evaluación comprobaremos en qué medida el alumnado ha conseguido los objetivos propuestos o programados. Supondrá una permanente tarea de reflexión y análisis sobre cada uno de los factores y momentos del proceso educativo.

Llevaremos a cabo una evaluación adecuada a las necesidades y capacidades de cada alumno/a en concreto (evaluación personalizada). No sólo conoceremos qué y cuántas capacidades expresadas en los objetivos adquiere el alumnado, sino también cómo lo hace, dónde encuentra más dificultades y en cuáles requiere más ayuda.

¿Cuándo evaluar?

Dado que vamos a impartir este módulo en el ciclo de formación profesional básica en el primer Curso, la evaluación se llevará a cabo a lo largo de todo el curso académico, celebrándose dos Sesiones de Evaluación parcial y dos evaluaciones finales. Los momentos en los que evaluaré serán:

- Al comienzo: evaluación inicial.
- A lo largo: evaluación formativa o continua.
- Al término: evaluación final o sumativa.

A. Evaluación inicial

Como queremos construir un aprendizaje significativo, plantearemos un diálogo en clase para saber el nivel de conocimiento inicial del alumnado, su nivel de dominio y las habilidades previas que tienen los alumnos/as antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Esto significa renunciar

de antemano a conseguir de la clase una unificación tal que creamos que se trata de un solo alumno/a.

Con la evaluación inicial ponemos la mirada en el nivel de partida del alumnado, intentando motivarle, así como adaptar las actividades a las expectativas y características del alumnado.

B. Evaluación formativa o continua

A lo largo de este módulo voy a realizar una evaluación continua o formativa, que no va a estar basada únicamente en pruebas realizadas al final de cada fase del aprendizaje. La evaluación continua implica llevar un registro de cada alumno/a que permita detectar el momento en que se produce una dificultad, la causa que la produce y los mecanismos correctores necesarios para superarlos. Esto lo llevaré a cabo mediante una agenda o dossier, donde iré tomando nota de:

- La capacidad de asimilación de los objetivos marcados.
- El progreso de cada alumno/a del grupo.
- Las interpretaciones personales y la capacidad de crítica.
- Dificultades halladas en el aprendizaje de los diferentes tipos de contenido. - Tipo y grado de aprendizajes adquiridos.
- Actitudes, motivaciones e intereses manifestados por el alumnado.
- La capacidad de aportar información y la participación activa en el aula.

La evaluación continua me va a permitir hacer un análisis de las dificultades encontradas por el alumnado, y a partir de él un replanteamiento de las estrategias que se están llevando a cabo y que va a facilitar la consecución de las capacidades terminales.

C. Evaluación final o sumativa.

Al finalizar cada Unidad de Trabajo comprobaré si se han conseguido o no los objetivos propuestos, tomando como referente los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación, y si el alumnado ha adquirido la competencia profesional necesaria exigida en el Título.

Consiste en una nota numérica obtenida de las diversas actividades, pruebas objetivas, así como de la actitud e interés del alumnado.

Esta evaluación verificará que el alumnado ha superado los objetivos y designará un valor a todo aquello que ha asimilado. Es el momento de la calificación.

¿Cómo evaluar?

Aquí vamos a responder a su vez a:

- a. Criterios de evaluación que vamos a emplear: o sea, aspectos a considerar para determinar el tipo y grado de aprendizaje que hayan alcanzado los alumnos y alumnas, en cada uno de los momentos del proceso con respecto al avance en la adquisición de los resultados de aprendizaje.
- b. Instrumentos de evaluación que vamos a utilizar: Es decir, la forma o manera que voy a utilizar para poder desarrollar la evaluación tal y como nos hemos planteado.

La asistencia a clase será un aspecto de gran importancia en la evaluación continua, la falta injustificada demás de un 20% del total de horas del módulo supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua. El control de asistencia a clase se llevará a cabo usando la plataforma Séneca y en la ficha de control de alumnos en el cuaderno del profesor.

Será obligatorio realizar las prácticas mínimas programadas para el curso, así como la memoria correspondiente a cada una de ellas, y esta será la realización del 70 % de las realizadas en cada trimestre., ya que con este 70 % se considera que se adquieren mediante los CE suficientes para alcanzar el RA correspondiente de cada unidad en este módulo.

7.2. Instrumentos de evaluación

La evaluación se desarrollará de forma continua, formativa y competencial, en coherencia con la metodología aplicada en el módulo, centrada en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la experimentación práctica y la resolución de problemas reales.

Por ello, los instrumentos de evaluación estarán orientados a valorar tanto el proceso como el resultado de las actividades, atendiendo a la implicación del alumnado en las tareas, la calidad técnica de los proyectos y el desarrollo de competencias profesionales.

Los principales instrumentos que se emplearán son los siguientes:

- **Rúbricas de evaluación de proyectos y prácticas:** valorarán la planificación, desarrollo y presentación de los proyectos realizados con Arduino y simuladores, incluyendo la creatividad, el funcionamiento técnico y el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- **Observación directa y registro del desempeño:** se evaluará la actitud, la implicación, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el uso adecuado de herramientas y equipos durante las sesiones de laboratorio y las pruebas en prototipos físicos.
- **Cuaderno de seguimiento y bitácora del alumno:** recogerá el progreso individual, la organización del trabajo, las tareas realizadas, las incidencias y la evolución de cada proyecto.
- **Pruebas prácticas de verificación:** se realizarán ejercicios o montajes donde el alumnado deba aplicar los conocimientos adquiridos para resolver situaciones técnicas concretas relacionadas con la programación y la electrónica aplicada.
- **Pruebas teóricas o cuestionarios breves:** servirán para comprobar la comprensión de los fundamentos de programación en C++, estructuras de control, protocolos de comunicación y conceptos eléctricos básicos.
- **Autoevaluación y coevaluación:** el alumnado reflexionará sobre su propio aprendizaje y el del grupo, valorando tanto los logros individuales como la cooperación y el rendimiento en equipo.

En conjunto, estos instrumentos permitirán una valoración equilibrada entre el saber (conocimientos), el saber hacer (destrezas técnicas) y el saber estar (actitudes profesionales), asegurando la coherencia entre la metodología activa del módulo y el proceso evaluador.

7.3. Criterios de evaluación.

Se seguirán los criterios especificados en el apartado de “Resultados de Aprendizaje” del módulo profesional.

7.4. Criterios de calificación.

La calificación del alumnado se basará en la valoración del grado de consecución de los resultados de aprendizaje y de los criterios de evaluación establecidos para el módulo, conforme a lo dispuesto en el Decreto 147/2025, de 17 de septiembre, y en la Orden de 18 de septiembre de 2025.

Para asegurar una valoración equilibrada y objetiva, la evaluación se organiza en tres bloques principales: evaluación teórica, evaluación práctica y evaluación de trabajos en el aula, ponderados en función de su relevancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1. Evaluación teórica (40 %)

Incluye las pruebas escritas, ejercicios de análisis de código y actividades destinadas a comprobar la comprensión de los fundamentos del lenguaje C++, su sintaxis y estructura, así como su aplicación en entornos de sistemas embebidos. La superación de esta evaluación requerirá demostrar el dominio de las estructuras de control de flujo, funciones, programación orientada a objetos y técnicas de depuración y optimización de código. Además, se podrá incluir contenido relativo a los protocolos de comunicación y la interacción entre dispositivos, si se ha propuesto en el módulo.

2. Evaluación de actividades (40 %)

Comprende la realización de actividades prácticas individuales o en equipo desarrolladas en el aula o laboratorio, orientadas a la programación de placas Arduino y la integración de sensores, actuadores y dispositivos periféricos mediante código en C++. El alumnado deberá demostrar la correcta conexión y configuración de los componentes, el uso funcional del entorno de desarrollo (Arduino IDE), y la verificación práctica de los sistemas programados.

3. Proyecto final (20 %)

Este bloque se refiere a la realización de un proyecto integrador en el que el alumnado diseñará, desarrollará y documentará un sistema automatizado funcional programado en C++ y ejecutado sobre una plataforma Arduino u otra de hardware libre. El proyecto debe incluir la definición de requisitos, esquemas de montaje, codificación funcional, pruebas de validación y la documentación técnica correspondiente. Se valorará especialmente la calidad técnica de la solución propuesta, la organización del trabajo, la eficiencia del código, la integración de elementos de entrada/salida y la capacidad del alumnado para defender técnicamente su proyecto. La entrega completa del proyecto será condición indispensable para optar a la superación del módulo.

La calificación final del módulo se obtendrá aplicando los porcentajes indicados sobre la media ponderada de cada bloque, tomando como referencia la superación de los criterios de evaluación y los resultados de aprendizaje establecidos en el currículo.

En caso de pérdida del derecho a la evaluación continua, según el artículo 2.4 de la Orden de 18 de septiembre de 2025, el alumnado será evaluado mediante una prueba global, que incluirá tanto aspectos teóricos como la entrega de un proyecto, con el fin de verificar la adquisición de las competencias profesionales del módulo.

La calificación se expresará mediante una nota numérica entre 1 y 10 puntos, sin decimales, considerándose positiva la obtenida entre 5 y 10 puntos, conforme a la normativa vigente.

Cada uno de estos bloques se valorará individualmente sobre **una escala de 1 a 10 puntos**, mediante los instrumentos y criterios establecidos para cada categoría. Una vez obtenida la **nota media de cada bloque**, se aplicarán las siguientes **ponderaciones** para calcular la calificación final del módulo:

- **Evaluación teórica:** 40 %
- **Evaluación practica:** 40 %
- **Proyecto Final:** 20%

De igual forma, dentro de cada bloque, los criterios de evaluación podrán tener ponderaciones específicas, en función de su complejidad, relevancia técnica o contribución a los resultados de aprendizaje. Estas ponderaciones se reflejarán en las herramientas de evaluación utilizadas (rúbricas, escalas de observación, etc.).

Se utilizará una media ponderada, en coherencia con el hecho de que los resultados de aprendizaje del módulo están ponderados según su importancia en la programación didáctica. De esta forma, **la calificación**

final, que es la nota numérica que refleja el grado de adquisición de dichas competencias, se obtiene de manera objetiva y proporcional al valor formativo de cada bloque evaluado.

Cálculo de la nota Final:

Nota Final = Media Teórica×0.40 + Media Practicas×0.40 + Proyecto Final×0.20

Tanto la media de la evaluación teórica como la de la evaluación actividades se calculan de forma ponderada, considerando el peso asignado a cada resultado de aprendizaje y criterio de evaluación trabajado.

Notas adicionales:

- Será necesaria la realización de todas las practicas programadas para optar a la evaluación continua del módulo.
- La participación activa y el trabajo colaborativo serán considerados dentro de la evaluación de actividades y del proyecto final.
- La entrega tardía de cualquier trabajo conllevará una penalización de 2 puntos sobre la calificación correspondiente.

Nota final sobre la realización y comportamiento en las pruebas:

- Si un alumno o alumna no realiza una prueba en la fecha establecida, se le asignará una calificación de 1. Quedará a criterio del profesorado valorar la posibilidad de que realice la prueba en otra fecha, según las características y circunstancias de la misma.
- Si durante una prueba se sorprende al alumno copiando, consultando apuntes, utilizando “chuletas” o hablando con compañeros, se le retirará el examen, deberá abandonar el aula y se le calificará con un suspenso automático.
- El deterioro intencionado o mal uso de los materiales y herramientas del taller será sancionado con una calificación negativa, según el criterio del profesorado, pudiendo afectar a la evaluación final del módulo.

La **calificación final** o sumativa del módulo se obtendrá de la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los distintos trimestres, siempre que se hayan superado todas las evaluaciones parciales.

Cuando las tres evaluaciones parciales estén superadas, el módulo se considerará **aprobado por evaluación continua**, conforme a los principios de objetividad y valoración global del progreso establecidos en la normativa vigente.

7.5. Recuperación.

La evaluación continua requiere la asistencia regular del alumnado a las clases y a las actividades programadas del módulo, de acuerdo con el carácter presencial de las enseñanzas de Formación Profesional establecido en el artículo 27 del Decreto 147/2025, de 17 de septiembre, y el artículo 2.4 de la Orden de 18 de septiembre de 2025, que regulan la obligatoriedad de la asistencia para mantener el derecho a la evaluación continua.

En consecuencia, el alumnado que supere el 20 % de faltas de asistencia injustificadas respecto al total de horas del módulo perderá el derecho a la evaluación continua. En tal caso, deberá ser evaluado mediante una prueba final o trimestral, según corresponda, en la que deberá demostrar la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos en el currículo del módulo.

Asimismo, conforme al artículo 6 de la Orden de 18 de septiembre de 2025, esta prueba final podrá realizarse también por parte de aquellos alumnos o alumnas que, aun cumpliendo los requisitos de asistencia, no hayan alcanzado el nivel mínimo exigido en la evaluación continua o deseen mejorar la calificación obtenida.

Para la realización de dicho examen final, se informará al alumnado de las actividades de refuerzo o recuperación necesarias, así como de la fecha de celebración de la prueba, la cual deberá realizarse obligatoriamente antes de la sesión de evaluación final, garantizando la comunicación y transparencia del proceso según el artículo 5 de la misma Orden.

El profesorado facilitará al alumnado la disponibilidad horaria, así como los recursos y medios necesarios para la realización de las actividades de recuperación, conforme al principio de atención personalizada y equidad educativa recogido en el artículo 8 del Decreto 147/2025.

Las actividades de refuerzo incluirán, como mínimo, la realización y entrega de todas las láminas, fichas y memorias correspondientes a las prácticas del curso. El examen final consistirá en una prueba teórica y/o práctica de características similares a las realizadas durante el curso, que permita comprobar la adquisición de las competencias profesionales asociadas al módulo, tal como se establece en el artículo 27.2 del Decreto 147/2025.

7.6. Mecanismo de recuperación

De acuerdo con el principio de evaluación continua establecido en la normativa citada, las pruebas escritas no superadas en un trimestre podrán recuperarse durante el trimestre siguiente mediante un nuevo examen o actividad evaluable. En caso de no superarlas en dicha convocatoria, el alumnado deberá presentarse al examen final correspondiente.

Actividades de recuperación

En lo referente a las actividades evaluativas, el alumnado que no haya superado las actividades programadas durante el curso deberá realizar una prueba o ejercicio complementario propuesto por el profesor, en el que se valorará la correcta aplicación de los conceptos teóricos y prácticos trabajados.

En lo referente al proyecto final, el alumnado que no haya alcanzado la calificación mínima exigida deberá presentar una propuesta revisada o complementaria del proyecto, que podrá consistir en una mejora o ampliación del trabajo original propuesta por el profesor. En esta propuesta se valorará la calidad técnica, la coherencia con los objetivos del módulo y la correcta integración de los contenidos trabajados.

Será requisito indispensable la entrega completa y adecuada de todas las actividades pendientes y del proyecto revisado como condición para poder superar el módulo y esta evaluación, respectivamente.

Se proporcionará al alumnado el tiempo, los medios y los recursos necesarios para la realización de las actividades pendientes y la revisión o entrega del proyecto final complementario antes de la evaluación final, sin perjuicio de la programación de exámenes de control o pruebas específicas que permitan comprobar la adquisición de los resultados de aprendizaje.

Estas medidas estarán orientadas a garantizar la recuperación efectiva del proceso educativo y la mejora progresiva del rendimiento del alumnado, en coherencia con los principios de evaluación formativa y de mejora continua establecidos en el artículo 27.1 del Decreto 147/2025.

7.7. Evaluación de la Formación en la Empresa

La evaluación de la formación en la empresa u organismo equiparado constituye una parte esencial del proceso formativo, orientada a comprobar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales en un entorno real de trabajo. Esta evaluación se desarrollará conforme a lo establecido en el artículo 27.3 del Decreto 147/2025, de 17 de septiembre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de Formación Profesional de los grados D y E en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en los artículos 2, 15, 16 y 17 de la Orden de 18 de septiembre de 2025, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación del alumnado de Formación Profesional.

De acuerdo con esta normativa, la evaluación de la formación en la empresa tendrá un carácter formativo, continuo e integrador, considerando la evolución del alumnado en el conjunto de las actividades desarrolladas durante su estancia en el centro de trabajo.

El objetivo principal será valorar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje establecidos para este módulo, vinculados directamente con la práctica profesional en situaciones reales de producción y servicio.

La evaluación será realizada de manera conjunta y coordinada entre el profesor-tutor del centro educativo y el tutor o tutora designado por la empresa, tal y como establece el artículo 15.1 de la Orden de 18 de septiembre de 2025.

El tutor o tutora de la empresa elaborará un informe individualizado sobre la evolución, participación y desempeño del alumno o alumna, incluyendo aspectos como la responsabilidad, la puntualidad, la iniciativa, la calidad del trabajo, el cumplimiento de las normas de seguridad y la capacidad de integración en el entorno laboral.

Este informe formará parte del proceso evaluador y será tenido en cuenta por el tutor del centro para la calificación final del módulo.

El seguimiento y evaluación del alumnado se documentarán mediante un cuaderno o ficha de seguimiento, en el que se recogerán las actividades realizadas, los resultados alcanzados y las observaciones de ambos tutores, conforme a lo dispuesto en el artículo 15.3 de la citada Orden.

De acuerdo con el artículo 15.5, la calificación del módulo de Formación en la Empresa no se expresará mediante nota numérica, sino mediante las menciones “Superado” o “No Superado”, en función del grado de adquisición de las competencias establecidas en los resultados de aprendizaje.

Para obtener la calificación de “Superado”, el alumnado deberá haber demostrado la competencia profesional requerida y haber cumplido con la totalidad de las actividades programadas en el periodo de formación.

Por último, corresponderá al tutor docente transformar dicha valoración cualitativa en una calificación cuantitativa. Esta conversión permite integrar de forma coherente la información recogida por los distintos agentes implicados en el proceso formativo.

En caso de no superar el módulo, el alumnado podrá realizar una nueva convocatoria en los términos previstos en el artículo 17 de la Orden de 18 de septiembre de 2025.

Asimismo, si la no superación se debiera a causas justificadas o de fuerza mayor, el equipo docente podrá autorizar la ampliación del período de formación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16.3 de la misma Orden, con el fin de posibilitar la consecución de los resultados de aprendizaje pendientes.

Para aquel alumnado que, por alguno de los motivos expuestos en el apartado 3.8, no pueda realizar la formación en la empresa, deberá adquirir todos los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje que han sido llevados a empresas.

En estos casos, el equipo docente, coordinado por el profesor-tutor del módulo de Formación en la Empresa, diseñará actividades sustitutivas o simulaciones prácticas que permitan comprobar de forma objetiva la adquisición de dichas competencias. Estas actividades reproducirán, en la medida de lo posible, las condiciones propias del entorno profesional, garantizando una evaluación ajustada y coherente con los resultados de aprendizaje del currículo.

La evaluación final se basará en la superación de estas actividades alternativas, siguiendo los criterios de evaluación establecidos y los principios de objetividad y transparencia recogidos en el artículo 5 de la Orden de 18 de septiembre de 2025.

Los resultados de aprendizaje que han sido llevados a empresas son los siguientes:

Resultado de Aprendizaje Asociado	Criterio de evaluación
-----------------------------------	------------------------

RA3. Diseña e implementa sistemas de automatización utilizando C++ y Arduino.	<ul style="list-style-type: none">e) Ha definido correctamente los requisitos de sistemas automatizados. RA3. ce6 (en el caso de haber sido propuesto)f) Ha realizado pruebas y ajustes para optimizar el funcionamiento de sistemas automatizados. RA3. ce7 (en el caso de haber sido propuesto)g) Ha documentado correctamente el diseño y desarrollo de sistemas automatizados.
RA4. Integra la comunicación entre sistemas eléctricos-electrónicos y Arduino mediante protocolos de Comunicación.	<ul style="list-style-type: none">c) Ha implementado sistemas de control remoto utilizando módulos inalámbricos: Wifi, Bluetooth, LoRa, RF, etc.d) Ha configurado la comunicación entre múltiples microcontroladores en una red de dispositivos.

8. RECURSOS, MATERIALES Y ORGANIZACIÓN

Para el desarrollo de las actividades formativas se emplearán recursos tecnológicos y materiales que faciliten el aprendizaje práctico y el desarrollo de proyectos individuales integrados. Los principales recursos son:

- **Kits de desarrollo Arduino**, incluyendo placas, sensores, actuadores y componentes electrónicos básicos, que permitirán a cada alumno diseñar, montar y probar su propio prototipo funcional.
- **Ordenadores con software de programación** (Arduino IDE, Visual Studio Code, Tinkercad y otras herramientas de simulación) para el desarrollo, depuración y simulación de programas antes de su implementación física.
- **Simuladores y entornos virtuales** que permitan la práctica previa a la manipulación real de equipos, reduciendo riesgos y optimizando el tiempo en el laboratorio.
- **Documentación y manuales técnicos**, tanto en formato digital como físico, para consulta y apoyo en la resolución de problemas.

La organización del aula se centrará en el trabajo individual, asegurando que cada alumno desarrolle de manera autónoma su proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos y siguiendo las buenas prácticas de seguridad y control de materiales.

Las sesiones en taller combinarán fases de explicación breve, seguimiento individualizado por parte del profesorado y desarrollo autónomo de los proyectos, garantizando un aprendizaje activo y significativo.

9. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo del módulo se utilizarán diversas fuentes de información y bibliografía especializada que servirán de apoyo tanto al profesorado como al alumnado, facilitando la comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica:

Libros y manuales técnicos:

- Banzi, M., & Shiloh, M. *Arduino: Guía para principiantes*. Anaya Multimedia, última edición.
- Monk, S. *Programming Arduino: Getting Started with Sketches*. McGraw-Hill, última edición.
- Margolis, M. *Arduino Cookbook*. O'Reilly Media, última edición.
- Manuales de referencia de placas y sensores específicos de Arduino y otros fabricantes.

Recursos digitales y software:

- IDE de Arduino (www.arduino.cc) y documentación oficial de Arduino.
- Plataformas de simulación: Tinkercad, Wokwi, Virtual Breadboard, Microsoft MakerCode.
- Repositorios y tutoriales online de Arduino y electrónica aplicada.
- Moodle de Centro con actividad prácticas.
- Apuntes propios de profesor.

Normativa y seguridad:

- Guías de Prevención de Riesgos Laborales y protección ambiental aplicables al trabajo con equipos eléctricos y electrónicos.
- Documentación técnica sobre manipulación segura de componentes electrónicos y gestión de residuos.

Estas fuentes proporcionan al alumnado y al profesorado materiales de consulta actualizados, prácticos y adaptados a un enfoque de aprendizaje activo, basado en proyectos y prácticas individuales, facilitando el desarrollo de competencias técnicas y profesionales durante todo el módulo.