



CFGM TÉCNICO EN MECANIZADO	
DEPARTAMENTO DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	
MÓDULO 005: SISTEMAS AUTOMATIZADOS	
CURSO: 2º - HORAS: 126	

ÍNDICE

1. Introducción, marco normativo y contexto	3
2. Objetivos	5
2.1. Objetivos del módulo	6
2.2. Competencias profesionales, personales y sociales	6
3. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	7
4. Contenidos	10
4.1. Contenidos del Módulo	10
4.2. Secuencia y distribución temporal de unidades de trabajo	11
4.3. Contenidos de carácter transversales	17
5. Metodología	17
5.1. Métodos y herramientas	18
5.2. Condiciones educativas: temporalización, agrupamientos y espacios	19
5.3. Estrategias motivadoras	19
6. Materiales y recursos didácticos	19
7. Evaluación	20
7.1. Criterios de calificación	20
7.2. Procedimientos de evaluación	21
7.3. Instrumentos de evaluación continua	22
7.4. Criterios de calificación	23
7.5. Recuperaciones	24
8. Atención a la diversidad y NEAE	25
9. Actividades complementarias y extraescolares	26

1. INTRODUCCIÓN

La presente programación didáctica corresponde a un módulo concreto del título de “**Técnico en Mecanizado**”, que es de Grado Medio y corresponde a la Familia Profesional de Fabricación Mecánica.

El referente europeo es CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación). El perfil profesional del título queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título. Está organizado en módulos profesionales con una duración total de **2.000 horas** distribuidas en **2 cursos** lectivos incluida la Formación en Centros de Trabajo (FCT). El módulo que tratamos se denomina “**Sistemas Automatizados**”, y es numerado como **Módulo 0005** y se imparte en primer curso.

Este módulo, que está asociado a tres unidades de competencia, tiene una asignación horaria de **126 horas en total, distribuidas en 6 horas por semana**.

La Programación Didáctica corresponde con el tercer nivel de concreción del currículo tras un primer nivel que conforman el RD 1687/2007 que establece el Título y un segundo nivel que es determinado en cualquier caso por el Proyecto Educativo de Centro. En el caso de la Comunidad Autónoma Andaluza el primer nivel de concreción de currículo ha sido desarrollado y adaptado a la realidad socioeconómica del territorio andaluz mediante la Orden de 15 de octubre de 2009.

A continuación, se relacionan las referencias legislativas fundamentales tenidas en cuenta:

- Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA)
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo
- Real Decreto 1398/2007, de 29 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Mecanizado.
- Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOFPC)
- Real Decreto 1128/2006, de 15 de diciembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.
- Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de ocho cualificaciones profesionales de la familia profesional fabricación mecánica.

El I.E.S. Virgen del Carmen se encuentra localizado en Puerto Real, una localidad que se encuentra bien comunicada con la capital de la provincia por autovía y transporte público (ferrocarril de cercanías y autobuses). Además, en la misma comarca, existen

otras tres localidades próximas (San Fernando, Puerto de Santa María y Chiclana) que conforman en total un núcleo metropolitano de unos 300.000 habitantes. En Puerto Real, también se aloja el campus Universitario.

La economía de la comarca se basa, fundamentalmente, en los sectores públicos administrativos, construcción, sector industrial y el de servicios, básicamente centrado en actividades turísticas y comerciales. El nivel de desempleo provincial es elevado, en torno al 35,31% según la última Encuesta de Población Activa (EPA 2016 2T) afectando especialmente a la construcción, estacionalmente al turismo y cíclicamente al sector industrial. El nivel formativo de la comarca es medio-bajo.

En el sector industrial de la comarca Bahía de Cádiz destacan las siguientes actividades industriales en relación a los contenidos y competencias profesionales del Ciclo Formativo:

- Construcción naval civil y militar, reparaciones (tres astilleros de Navantia) y offshore (Dragados Offshore) y un importante clúster de industrias auxiliares de diverso tamaño.
- Industria aeronáutica incluyendo, fabricación mecánica de elementales y ensamblado de subconjuntos y conjuntos aeronáuticos complejos y finales previos a FAL. Una empresa tractora (AIRBUS con un centro de montaje y otro de fabricación de elementales en materiales estratégicos, varias plantas de ALESTIS proveedor de estructuras Tier 1 y otras empresas proveedoras y auxiliares).
- Industria del metal relacionada con la construcción, mantenimiento y actividades portuarias.

Estas actividades resultan las más influyentes en el papel del ciclo formativo en el entorno productivo más cercano al centro. Los alumnos egresados del ciclo formativo tienen posibilidades de integración en estas industrias, fundamentalmente en las industrias auxiliares de las empresas tractoras.

En el I.E.S se imparte ESO, Bachillerato, FP Básica, CFGM y CFGS

Los alumnos que finalizan esta titulación habitualmente ejercen su actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico electrónico y óptico, y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

El Ciclo Formativo de Grado Medio en Mecanizado se enmarca dentro de la Formación Profesional Inicial y, por lo tanto, tiene el objeto de capacitar para el desempeño de la profesión, el acceso al empleo y la integración en la vida social, cultural y económica.

El Ciclo Formativo posibilita la adquisición de la cualificación profesional, entendiendo esta como el conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo.

La competencia general del Ciclo Formativo que desarrolla la presente programación es la siguiente: "La competencia general de este título consiste en ejecutar los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas herramientas y verificando el producto obtenido, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

2. OBJETIVOS

Por su carácter de orientación para el desarrollo curricular, deben contemplarse para los objetivos diferentes niveles de concreción que posibiliten la transición de los fines generales a la práctica educativa. De esta forma cabe diferenciar los siguientes **niveles de concreción** en la formulación de los objetivos:

- a) Objetivos generales comunes a toda la *Formación Profesional*.
- b) Objetivos a lo largo de todo el ciclo formativo de *Técnico en Mecanizado*. Vienen determinados por la madurez general del alumno en cuanto a su actitud y aptitud para integrarse en el mundo laboral.
- c) Objetivos de aprendizaje o didácticos en relación con los resultados de aprendizaje del módulo de *Sistemas automatizados*.

La adquisición de los conocimientos teóricos (contenidos soportes) y las habilidades procedimentales (contenidos organizadores) que, de forma conjunta, permiten alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos en esta programación.

Objetivos de la formación profesional

Habrà que tener en cuenta los objetivos generales de la FP que se especifican en la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), RD 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y los objetivos generales de la formación profesional son reseñados en el artículo 68 de la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (L.E.A).

Objetivos generales del ciclo

- a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.
- d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.
- e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.
- f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
- g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- i) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

- j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- k) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- l) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales

2.1 OBJETIVOS DEL MÓDULO

El módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales a) y b)** del punto anterior y las **competencias profesionales, personales y sociales del apartado a)** del punto siguiente.

2.2 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

Las **Cualificaciones Profesionales** y las **Unidades de Competencia** del Catálogo Nacional de cualificaciones Profesionales asociadas al ciclo formativo son las siguientes.

- a) Mecanizado por arranque de viruta FME032_2:
 - UC0089_2: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.
 - UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.
 - UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.
- b) Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales FME033_2:
 - UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
 - UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
 - UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- c) Mecanizado por corte y conformado FME034_2:
 - UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.
 - UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.
 - UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.

Las UC relacionadas con el módulo Procesos de mecanizado son las UC0089, UC0092 y UC0095. Para obtener el reconocimiento de dichas UC es necesario superar además el módulo de Interpretación Gráfica.

El Ciclo Formativo de *Técnico en Mecanizado* estará constituido por la Formación Profesional Específica asociada al perfil profesional del título, y su **competencia general** a adquirir consiste en **ejecutar los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas herramientas y verificando el producto obtenido, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.**

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

- a) **Determinar procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.**

- b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.
- c) Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores siguiendo las fases del proceso de mecanizado establecido.
- d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación.
- e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.
- f) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- g) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.
- i) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- k) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- l) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- m) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- n) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas: b, c f y j.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los **resultados de aprendizaje** son los logros necesarios que debe alcanzar el alumno para desarrollar la competencia profesional asociada al módulo.

El **currículo del módulo** que desarrolla esta programación está constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas que están recogidos en el RD y en la Orden.

En la elaboración de la presente programación se ha tenido en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social, cultural y material del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las especificaciones de formación del módulo se expresan a través de los resultados de aprendizaje y sus correspondientes criterios de evaluación, así como, los contenidos agrupados en unidades de trabajo que permitan alcanzar dichos resultados de aprendizaje.

A continuación, se presentan los **resultados de aprendizaje** y sus **criterios de evaluación**, fruto de un proceso de análisis y desglose de las capacidades y conocimientos que habrán de adquirirse para alcanzar los objetivos y la competencia profesional específicos de este módulo, clasificándose en diferentes grupos en función de su naturaleza.

RA-1. Especifica las operaciones auxiliares de automatización, relacionando los procesos de fabricación con sus necesidades de alimentación, transporte, manipulación y almacenamiento.		
Criterios de evaluación	Tipo de aprendizaje	U.D.
1a) Se han descrito las técnicas de alimentación, manipulación, transporte y almacenamiento utilizadas en los procesos de fabricación.	Análisis	1,
1b) Se ha interpretado la información técnica del proceso.	Análisis	1
1c) Se han descrito los medios utilizados para la automatización de alimentación de máquinas (robots, manipuladores, entre otros).	Análisis	1, 2, 4
1d) Se ha explicado la función de elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, etc.) y captadores de información.	Análisis	1
1e) Se han elaborado diagramas de flujo de procesos de fabricación.	Análisis	1
1f) Se han identificado las variables que es preciso controlar en sistemas automatizados (presión, fuerza, velocidad y otros).	Análisis / Aplicación	
1g) Se han identificado las tecnologías de automatización empleadas.	Aplicación	1
1h) Se han desarrollado las actividades con iniciativa y responsabilidad.	Análisis	1
1i) Se han valorado las ventajas de los sistemas automatizados.	Análisis / Aplicación	1

RA-2. Adapta programas de sistemas automáticos relacionando su funcionamiento con las finalidades de cada fase.		
Criterios de evaluación	Tipo de aprendizaje	U.D.
2a) Se han interpretado manuales de programación y usuario de control lógico programable y robots.	Análisis	2, 4, 5
2b) Se han relacionado instrucciones de programa con el control lógico programable o robot con operaciones o variables del proceso.	Análisis / Aplicación	2, 4, 5
2c) Se han identificado los elementos que aparecen en esquemas y programas.	Análisis	2, 4, 5
2d) Se han identificado las características de componentes utilizando los catálogos técnicos.	Análisis /	2, 4, 5
2e) Se ha representado gráficamente el funcionamiento del proceso.	Aplicación	2, 4, 5
2f) Se han establecido las secuencias de movimientos de actuadores y manipuladores.	Aplicación	2, 4
2g) Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	Aplicación	2, 4, 5
2h) Se han adaptado o elaborado programas de sistemas automáticos, relacionando su funcionamiento con su finalidad.	Análisis / Aplicación	2, 4
2i) Se ha almacenado el programa de control lógico programable y robots.	Conocimiento / Análisis	2, 4
2j) Se han realizado simulaciones de proceso.		2, 4
2k) Se han resuelto problemas planteados en el desarrollo de su		

I.E.S. Virgen del Carmen
actividad.

Fabricación Mecánica

Análisis / Aplicación

2, 4

RA-3. Prepara los sistemas auxiliares automatizados, identificando los dispositivos y determinado los parámetros de control del proceso.		
Criterios de evaluación	Tipo de aprendizaje	U.D.
3a) Se han identificado y verificado en máquinas automatizadas todos los actuadores que la componen.	Análisis	3, 4
3b) Se han ejecutado el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de forma ordenada y utilizando los medios adecuados de un sistema automatizado.	Análisis / Aplicación	3, 4
3c) Se han realizado conexiones de elementos según especificaciones.	Análisis	3, 4
3d) Se han identificado las variables regulables en los sistemas automatizados (fuerza, presión, velocidad), relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellas.	Conocimiento	3, 4
3e) Se han descrito las técnicas de regulación y verificación de las variables.	Análisis / Aplicación	3, 4
3f) Se han verificado las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros y otros).	Análisis / Aplicación	3, 4
3g) Se han regulado las variables para las diferentes maniobras de un sistema automatizado.	Conocimiento / Aplicación	3, 4
3h) Se han aplicado normas	Conocimiento / Aplicación	3, 4
	Aplicación	3

RA-4. Controla la respuesta de sistemas automáticos, analizando y ajustando los parámetros de las variables del sistema.		
Criterios de evaluación	Tipo de aprendizaje	U.D.
4a) Se han identificado los parámetros de las variables y sus unidades de medida.	Análisis	5
4b) Se han medido las magnitudes de las diferentes variables ante distintas solicitudes de un sistema automático.	Análisis / Aplicación	5
4c) Se han comparado los valores obtenidos con las especificaciones.	Análisis / Aplicación	5
4d) Se han verificado las trayectorias de los elementos móviles.	Análisis / Aplicación	5
4e) Se han regulado los elementos de control para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.	Análisis / Aplicación	5
4f) Se ha relacionado la correcta regulación de los sistemas automatizados con la eficiencia del proceso global.	Análisis / Aplicación	5
4g) Se han aplicado normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	Aplicación	5

RA-5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los sistemas automatizados, relacionándolo con la funcionalidad del sistema.		
Criterios de evaluación	Tipo de aprendizaje	U.D.
5a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.	Análisis	4, 5
5b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.	Análisis / Aplicación	4, 5
5c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.	Análisis / Aplicación	4, 5
5d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.	Análisis / Aplicación	4, 5
5e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.	Análisis / Aplicación	4, 5
5f) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.	Análisis / Aplicación	4, 5
5g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.	Aplicación	4, 5

4. CONTENIDOS

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Los contenidos básicos, que han de impartirse en presente Módulo de “Procesos de Mecanizado” vienen establecidos en la Orden de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Mecanizado.

Sin embargo, estas orientaciones en materia de contenidos, no condicionan ni la organización ni la secuenciación de los mismos, que serán estructurados en función de aspectos tales como disponibilidades de tiempo, recursos, capacidades, motivaciones e intereses del alumnado, así como la interrelación con el resto de los módulos impartidos.

Hay que tener en cuenta que el módulo desarrolla contenidos y resultados de aprendizaje transversales. Los contenidos básicos que determina la orden son:

Sistemas automatizados

- Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.
- Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos.
- Automatización hidráulica. Principios físicos. Impulsión, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes hidráulicos y diseño de circuitos.
- Automatización eléctrica y electrónica. Principios físicos. Motores. Componentes eléctricos y electrónicos y diseño de circuitos.
- Automatización electroneumohidráulica. Elementos específicos.
- Software de simulación.
- Controlador lógico programable.
- Robots y manipuladores.

Programación

- Lenguajes de programación utilizados en PLCs y robots.
- Planificación de la actividad.
- PLCs, robots y manipuladores. Tipos y características. Equipos de transporte y almacenamiento.

- Diagramas de flujo y esquemas. Interpretación y diseño.
- Programación de PLCs, robots y manipuladores. Interpretación y diseño de programas, elementos que lo componen y sus características.
- Almacenamiento de los datos de programación.
- Autoevaluación de resultados.
- Software de simulación de procesos. Depuración de programas. Hojas de resultados.
- Errores más usuales. Evaluación y resolución.

Preparación de sistemas automatizados

- Reglaje de máquinas.
- Identificación y verificación de los actuadores que componen los sistemas de automatización en las máquinas y sistemas de alimentación.
- Técnicas de montaje de actuadores y conexión.
- Parámetros variables e instrumentos de verificación de magnitudes que intervienen en los elementos sobre los que actúa.
- Técnicas de verificación y regulación de variables.
- Puesta a punto de equipos. Diagnóstico y ajuste de parámetros en función de las operaciones de maniobra de los sistemas automatizados.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

Regulación y control:

- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos). Reguladores, temporizadores, finales de carreras, secuenciadores, etc.
- Procedimientos para efectuar las mediciones.
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).
- Magnitudes y unidades que intervienen en los parámetros que controlan los sistemas automáticos.
- Instrumentos de medición: calibres, reglas, cronómetros, caudalímetros, manómetros, etc.
- Técnicas de medición de las magnitudes a controlar.
- Técnicas de verificación de las trayectorias de los elementos móviles.
- Regulación de sistemas automatizados.
- Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
- Técnicas de regulación de los elementos de control.
- Optimización del proceso.
- Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos.
- Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.

Mantenimiento de instalaciones auxiliares de fabricación automatizada:

- Planificación de la actividad.
- Definición de mantenimiento, tipos.
- SMP Sistema de mantenimiento programado.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de máquinas.
- Protección del medio ambiente en el mantenimiento de máquinas.
- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.

4.2 SECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE UNIDADES DE TRABAJO

Agrupamiento por bloques

Los contenidos del módulo se han agrupado en los siguientes bloques

- B1) Sistemas automatizados neumáticos e hidráulicos.
 B2) Programación de sistemas automatizados. Automatismo cableado.
 B3) Sistemas automatizados electroneumáticos y electrohidráulicos.
 B4) Programación de sistemas automatizados. Automatas

La división aproximada es de un bloque por evaluación.

Unidades didácticas y distribución temporal

La duración total del módulo es de 126 horas según la orden, divididas en 63 horas en el primer trimestre, 63 en el segundo trimestre, según el calendario del curso escolar.

Blq.	Ev.	Nº	Unidad Didáctica	Horas	RA
B1	1	1	Neumática fundamentos	22	2,3,4
		2	Neumática simbología, componentes y sistemas neumáticos.	20	2
B2		3	Automatismo cableado. Relé.	20	2, 3
B3	2	4	Electroneumática fundamentos, simbología, componentes y sistemas electroneumáticos.	20	2, 3
B4		5	Autómatas programable, PLCs.	40	2
Recuperaciones 2+2+2 horas				126	

Las distintas unidades didácticas:

Las distintas unidades didácticas:

UD 1 Neumática fundamentos				Horas: 22
CP	RA	OG	Contenidos	
a	1a	a	CONCEPTUALES	
b	1b	b	Sistemas automatizados:	
c	1c	c	-Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del	
f	1d	g	fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos.	
j	1e	h	Preparación de sistemas automatizados:	
	1f	j	-Parámetros variables e instrumentos de verificación de magnitudes que	
	1h		intervienen en los elementos sobre los que actúa.	
	1i		PROCEDIMENTALES.	
			Calcula los parámetros de control, magnitudes y unidades.	
			Relaciona las técnicas de medición de las magnitudes a controlar.	
			Conoce los principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones.	
			Componentes neumáticos, electroneumáticos.	
CP: Competencias Profesionales; OG: Objetivos; Generales; RA: Resultados de aprendizaje				
Objetivos Didácticos				
• Sentar las bases de los conceptos fundamentales acerca de las distintas posibilidades que podemos encontrar. • Hacer notar que a pesar de las diferencias evidentes hay conceptos comunes que son aplicables a todos los sistemas de mando y automatización. • Introducir los fundamentos de los sistemas basados en aire comprimido y el comportamiento de los gases desde un punto de vista ideal y sencillo. • Conocer los sistemas de producción y distribución de aire comprimido, así como los componentes básicos de los sistemas de automatización y mando.				

UD 2 Neumática simbología, componentes y sistemas neumáticos Horas: 20			
CP	RA	OG	Contenidos básicos
a	1c	a	CONCEPTUALES Preparación de sistemas automatizados: - Reglaje de máquinas. - Identificación y verificación de los actuadores que componen los sistemas de automatización en las máquinas y sistemas de alimentación. - Técnicas de montaje de actuadores y conexionado. - Parámetros variables e instrumentos de verificación de magnitudes que intervienen en los elementos sobre los que actúa. - Técnicas de verificación y regulación de variables. - Puesta a punto de equipos. Diagnóstico y ajuste de parámetros en función de las operaciones de maniobra de los sistemas automatizados. - Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas. - Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas. Regulación y control: - Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos). Reguladores, temporizadores, finales de carreras, secuenciadores, etc. - Procedimientos para efectuar las mediciones. - Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo). - Magnitudes y unidades que intervienen en los parámetros que controlan los sistemas automáticos. - Instrumentos de medición: calibres, reglas, cronómetros, caudalímetros, manómetros, etc. - Técnicas de medición de las magnitudes a controlar. - Técnicas de verificación de las trayectorias de los elementos móviles. - Regulación de sistemas automatizados. - Herramientas y útiles para la regulación de los elementos. - Técnicas de regulación de los elementos de control. - Optimización del proceso. - Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos. - Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos. Sistemas automatizados: - Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones. - Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos. - Automatización hidráulica. Principios físicos. Impulsión, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes hidráulicos y diseño de circuitos. - Automatización eléctrica y electrónica. Principios físicos. Motores. Componentes eléctricos y electrónicos y diseño de circuitos. - Automatización electroneumohidráulica. Elementos específicos. - Software de simulación. Mantenimiento de instalaciones auxiliares de fabricación automatizada: - Planificación de la actividad. PROCEDIMENTALES. Conoce la simbología y la utilizada en automatismos neumáticos y la normalización de sus procedimientos. Reconoce los fundamentos de los sistemas basados en aire comprimido y el comportamiento de los gases desde un punto de vista ideal y sencillo. Utiliza los diferentes componentes neumáticos, su funcionamiento, regulación, conexionado, simbología en diferentes sistemas y esquemas automatizados.
b	2a	b	
c	2b	c	
f	2c	g	
j	2d	h	
	2e	j	
	2f		
	2g		
	2h		
	2i		
	2j		
	2k		
5a			
5b			
5c			
5d			
5e			
5g			

CP: Competencias Profesionales; OG: Objetivos; Generales; RA: Resultados de aprendizaje

Objetivos Didácticos	
• Conocer los sistemas de producción y distribución de aire comprimido, así como los componentes básicos de los sistemas de automatización y mando. • Aprender la simbología de los elementos más habituales. • Diseñar elementos de mando y automatización sencilla con actuadores y válvulas simples. • Aprender los fundamentos de la simulación de sistemas neumáticos por ordenador. Utilizar este software como ayuda para la implementación práctica de los sistemas diseñados. • Conocer en profundidad los diferentes componentes neumáticos, su funcionamiento, regulación, conexionado, simbología y esquemas. • Realizar el montaje de sistemas de mando de cilindros de simple efecto, comprobar el resultado en las salidas y como estas varían cuando varían los parámetros de funcionamiento del sistema. • Considerar los riesgos laborales en relación al montaje y operación de los sistemas neumáticos. • Simular el comportamiento de los automatismos neumáticos mediante ordenador. Regular los parámetros del sistema para obtener diferentes salidas. • Verificar los resultados mediante la comparación de las salidas con las gráficas simuladas de movimientos y velocidades. • Darse cuenta de las consideraciones medioambientales del uso de lubricantes en los acondicionadores de aire comprimido. • Ampliar el conocimiento sobre nuevos dispositivos neumáticos. Realizar el montaje de sistemas de mando de cilindros de doble efecto, comprobar el resultado en las salidas y como estas varían cuando varían los parámetros de funcionamiento del sistema. Regular y verificar los resultados mediante la comparación de las salidas con las gráficas simuladas de movimientos y velocidades. • Implementar sistemas neumáticos con salidas alternativas y secuenciales disponiendo grupos de presión de manera metodológica • Conocer las principales operaciones de mantenimiento que el operario debe realizar sobre los sistemas automatizados. • Conocer e interpretar las ordenes de trabajo de mantenimiento. • Ser consciente de las consideraciones en materia medioambiental, que deben tenerse en cuenta en la función de mantenimiento.	

UD 3 Automatismo cableado. Relé.			Horas: 20
CP	RA	OG	Contenidos básicos
a	3a	a	CONCEPTUALES Sistemas automatizados: - Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones. - Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos. - Automatización eléctrica y electrónica. Principios físicos. Motores. Componentes eléctricos y electrónicos y diseño de circuitos. - Automatización electroneumohidráulica. Elementos específicos. - Software de simulación. PROCEDIMENTALES. Conoce la simbología y la utilizada en automatismos cableados y la normalización de sus procedimientos. Reconoce los fundamentos de los sistemas basados en electricidad y el comportamiento de los relés desde un punto de vista ideal y sencillo. Utiliza los diferentes componentes eléctricos, su funcionamiento, regulación, conexionado, simbología en diferentes sistemas y esquemas automatizados.
b	3b	b	
c	3c	c	
f	3d	g	
j	3e	h	
	3f	j	
	3g		
	3h		
	4a		
	4b		
	4c		
	4d		
	4e		
	4f		
	4g		
CP: Competencias Profesionales; OG: Objetivos; Generales; RA: Resultados de aprendizaje			
Objetivos Didácticos			
• Conocer fundamentos básicos de la electricidad industrial en la operación de máquinas eléctricas teniendo en cuenta los riesgos eléctricos. • Conocer el funcionamiento y fundamentos de los componentes de automatización eléctrica, protección y actuadores habituales en máquinas. Saber interpretar esquemas de automatismos			

eléctricos sencillos

- Conocer la simbología, el funcionamiento, aspecto, montaje y sistemas de medición sobre automatismo combinacionales electrónicos sencillos.

UD 4 Electroneumática fundamentos, simbología, componentes y sistemas electroneumáticos., PLCs. Horas: 20

CP	RA	OG	Contenidos básicos
a	1c	a	CONCEPTUALES
b	2a	b	Selección de útiles y utillajes para sujeción de piezas:
c	2b	c	- Amarre de piezas: tornillos, bridas y otras uniones.
f	2c	g	PROCEDIMENTALES
j	2d	h	Conoce la simbología y la utilizada en automatismos cableados, electroneumática y la normalización de sus procedimientos.
	2e	j	Reconoce los fundamentos de los sistemas basados en electricidad y el comportamiento de los relés desde un punto de vista ideal y sencillo.
	2f		Utiliza los diferentes componentes eléctricos, neumáticos, su funcionamiento, regulación, conexionado, simbología en diferentes sistemas y esquemas automatizados.
	2g		
	2h		
	2i		
	2j		
	2k		
	5a		
	5b		
	5c		
	5d		
	5e		
	5g		

CP: Competencias Profesionales; OG: Objetivos; Generales; RA: Resultados de aprendizaje

Objetivos Didácticos

- Conocer los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos de activación eléctrica y los fundamentos de las señales que se emplean.
- Identificar estos elementos en los esquemas y simular su comportamiento mediante ordenador.
- Montaje en panel de elementos electroneumáticos, análisis y verificación de señales y salidas.
- Conocer ejemplos simulados de ámbito electrohidráulico.
- Promover soluciones integradas que mezclen sistemas y tecnologías de automatización vistas hasta ahora.
- Conocer las principales operaciones de mantenimiento que el operario debe realizar sobre los sistemas automatizados.
- Conocer e interpretar las ordenes de trabajo de mantenimiento.
- Ser consciente de las consideraciones en materia medioambiental, que deben tenerse en cuenta en la función de mantenimiento.

UD 5 Automatas programable, PLCs.

Horas: 40

CP	RA	OG	Contenidos básicos
a	3a	a	CONCEPTUALES
b	3b	b	Sistemas automatizados:
c	3c	c	- Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.
f	3d	g	- Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos.
j	3e	h	- Automatización hidráulica. Principios físicos. Impulsión, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes hidráulicos y diseño de circuitos.
	3f	j	- Automatización eléctrica y electrónica. Principios físicos. Motores.
	3g		Componentes eléctricos y electrónicos y diseño de circuitos.
	3h		- Automatización electroneumohidráulica. Elementos específicos.
	4a		- Software de simulación.
	4b		- Controlador lógico programable.
	4c		
	4d		
	4e		

4f 4g	Programación: - Lenguajes de programación utilizados en PLCs y robots. - PLCs, robots y manipuladores. Tipos y características. Equipos de transporte y almacenamiento. - Diagramas de flujo y esquemas. Interpretación y diseño. - Programación de PLCs, robots y manipuladores. Interpretación y diseño de programas, elementos que lo componen y sus características. - Almacenamiento de los datos de programación. - Autoevaluación de resultados. - Software de simulación de procesos. Depuración de programas. Hojas de resultados. PROCEDIMENTALES Conoce la simbología y la utilizada en automatismos programados, electroneumática y la normalización de sus procedimientos. Reconoce los fundamentos de los sistemas basados en electricidad y el comportamiento de los PLCs desde un punto de vista ideal y sencillo. Utiliza los diferentes componentes eléctricos, neumáticos, su funcionamiento, regulación, conexionado, simbología en diferentes sistemas y esquemas automatizados.
CP: Competencias Profesionales; OG: Objetivos; Generales; RA: Resultados de aprendizaje	
Objetivos Didácticos	
• Capacitar al alumno con conocimientos matemáticos y lógicos elementales que podrá aplicar en la resolución de todo tipo de automatismos sencillos. • Aprender a modelar automatismos combinacionales y secuenciales independientemente de la tecnología con la que se implementen. • Poder interpretar esquemas e información general sobre el funcionamiento de los automatismos y compartir dicha información con otras personas como los técnicos de mantenimiento. • Darse cuenta de las diferencias entre autómatas de lógica cableada y programada. • Conocer la estructura y funcionamiento básico de un PLC así como su conexionado con diferentes actuadores y sensores. • Implementar un sistema neumático secuencial especificado mediante un gráfico de estados GRAFCET. • Conocer los fundamentos de la programación y modificación de programas. • Escribir y cargar programas sencillos y simular el resultado usando el ordenador. • Saber convertir un diagrama secuencial en un programa simulado en un software de manera sistemática.	

CONTENIDOS ACTITUDINALES GENERALES DEL MÓDULO

- Puntualidad.
- Comportarse correctamente en clase, y conforme a las normas establecidas.
- Corrección y respeto en el tratamiento a los demás miembros de la comunidad educativa.
- Mostrar respeto y conservar adecuadamente los materiales e instalaciones del centro.
- Trabajar y participar adecuadamente en las actividades individualmente y en grupo.
- Mostrar interés por los temas tratados y valorar su aplicación futura en el mundo laboral.
- Mostrar formalidad y responsabilidad en el trabajo diario y valorar positivamente esta actitud y su necesidad.
- Mostrar interés en el uso de recursos de las TIC's.
- Valorar positivamente la organización del trabajo y sus beneficios.
- Participar activamente en la búsqueda de información, alternativas, debates, etc..

4.3 CONTENIDOS TRANSVERSALES

Desde la educación se debe potenciar la concienciación del alumnado sobre un conjunto de problemáticas sociales de relevancia tales como la violencia, las desigualdades, el cambio climático, el respeto, la justicia... (según LOE y LOMCE). Adicionalmente, en otras normas no educativas, también se hace referencia a contenidos transversales en el sistema educativo como la Ley Orgánica 1/2004 de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

La Ley 17/2007 Ley de Educación de Andalucía en su artículo 39 también incluye referencias a la inclusión en el currículo de elementos transversales como el respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales, a los valores que recoge la Constitución y el estatuto de Autonomía, la igualdad real y efectiva entre hombre y mujeres, los hábitos de vida saludable así como aspectos de educación vial, consumo, salud laboral, respeto a la interculturalidad y diversidad, medioambiente y la utilización responsable del tiempo libre y el ocio. El artículo 40 recoge los contenidos y actividades relacionados con el medio natural, la historia, la cultura y otros hechos diferenciadores de Andalucía para que sean conocidos, valorados y respetados como propios dentro de la cultura española y universal.

La inclusión de temas transversales en la educación pretende establecer un sistema de valores necesarios para la convivencia en la sociedad y se pueden ir incluyendo nuevos problemas que vayan surgiendo.

Dada al alto nivel de condensación de contenidos a desarrollar y la brevedad del módulo profesional se ha optado por impregnar las unidades didácticas con contenidos transversales seleccionados en base en su relación con algunas de las temáticas tratadas. Se relacionan a continuación los contenidos seleccionados:

- La **Igualdad efectiva entre hombres y mujeres** en todas las UD y mediante el empleo de lenguaje no sexista y siempre que se haga referencia a los recursos humanos dentro de los contenidos del módulo.
- **Seguridad y Salud laboral** en todas las UD y siempre que se haga referencia a la operación de los sistemas productivos tanto automatizados como manuales.
- **Historia y avances de la industria en Andalucía**, en todas las UD que permitan ejemplificar, se harán referencias a industrias actuales o del pasado relacionándolas con el medio natural en que se encuentran y con otros hechos diferenciadores de la cultura andaluza, especialmente aquellas relacionadas con la innovación y el desarrollo.
- **Otras relacionadas con el Plan Educativo de Centro.**

5. METODOLOGÍA

La metodología que requiere la Formación Profesional Inicial se debe adaptar al fin de adquisición de competencias profesionales del título, a las características de los alumnos y a la naturaleza del Ciclo Formativo con el objeto del desarrollo de construcción de experiencias y conocimientos propios que puedan mejorar la actividad profesional correspondiente. La metodología propuesta debe ser más **activa** que las tradicionales y que sean capaces de desarrollar competencias que van más allá del saber, ampliando su visión hacia conceptos como el **saber hacer, el trabajo grupal y la comunicación**, la toma de decisiones, el liderazgo y la capacidad de innovación y creación de nuevas soluciones. El profesor debe ser consciente de que no va a ser un mero transmisor sino el planificador del proceso de enseñanza-aprendizaje y donde debe adoptar la metodología más apropiada y para cada módulo profesional.

Se han analizado diferentes metodologías y tras detallar las ventajas y desventajas y teniendo en cuenta el nivel del Ciclo y el punto de partida de los alumnos y los condicionantes del entorno, se ha seleccionado una metodología centrada en **clases conceptuales, ejercicios y trabajos** desarrollando los conceptos de una manera visual centrada en esquemas, dibujos, planos, croquis y videos para evitar la falta de interés del alumnado y para evitar una visión mecanicista.

Es por ello que se propone una metodología basada en lo procedimental. Como quiera que es módulo transversal que los alumnos aplicarán también en la práctica en otros módulos segundo curso los contenidos, RA y CE deben planificarse para alcanzarse en su totalidad sacrificando excesiva profundidad de los mismos.

Se reducirán en todo lo posible las introducciones teóricas en las clases se proveerá a los alumnos la información que necesitan (apuntes y otro material didáctico) a través de la suite de aplicaciones G Suite. Todos **los alumnos dispondrán de una cuenta de acceso al dominio @lassalinassf.es** para el acceso a Classroom, Drive, email, ...

5.1 MÉTODOS Y HERRAMIENTAS

Se va a fundamentar en los siguientes elementos, métodos y herramientas:

- **Se partirá del nivel inicial** de cada alumno, de sus intereses y de cómo encaja el ciclo formativo en el entorno.
- Se deben identificar aquellos conceptos que los alumnos pueden tener dificultades de comprender por si mismos desde una manera individualizada como requisito previo a los trabajos que se realicen en el horario lectivo.
- Se fomentará el uso de **TIC además de las tutorías tradicionales** y se ayudará en lo posible a los alumnos que tengan dificultades para emplear dichas técnicas mediante la realización de pequeños tutoriales que se colgarán en el Classroom de la clase. Los usos de las TIC suponen un aporte para conseguir interés, motivación interactividad, autonomía, iniciativa y creatividad. A pesar de ello, se corre el riesgo de caer en al aislamiento y la pérdida de tiempo por lo que es necesario atender de manera inmediata las necesidades que puedan presentarse. Para ello no se supondrán conocimientos de uso de las TIC sino que se introducirán los métodos necesarios de manera transversal.
- Se permitirán el uso de ordenadores personales y tabletas, siempre que no se contravengan las normas especificadas en el ROF, para consultar apuntes, ejemplos, ejercicios resueltos, videos y resto de documentación que provea el profesor o cualquier otra. Se promoverá una filosofía de uso reducido de papel. Así mismo se permitirá el uso de software para realizar cálculos, tomar notas, realizar consultas de información técnica...
- Se articulará la **comunicación del grupo y las tutorías** mediante Classroom que servirá para realizar un seguimiento y comunicación online básica. Se invitará a los alumnos a usar la App de Classroom para dispositivos móviles.
- Las **clases serán fundamentalmente prácticas/procedimentales** con introducción de los conceptos soporte introductorios al comienzo de cada clase y a medida que se van necesitando. Se propondrán lecturas breves previas, presentaciones y videos para revisar en casa a través de Classroom mientras que en clase se dedicará más tiempo a los contenidos procedimentales.

5.2 CONDICIONES EDUCATIVAS: TEMPORALIZACIÓN, AGRUPAMIENTOS Y ESPACIOS.

La temporalización es consecuencia de la planificación de los contenidos. Hay que tener en cuenta que es una previsión y que puede flexibilizarse si las condiciones así lo requieren. Las sesiones lectivas serán de dos horas (2+2).

Se realizarán **agrupamientos siempre que las actividades así lo requieran**. Los grupos que se realicen serán variados en cuanto a número y composición de los mismos evitándose la repetición sistemática de los mismos componentes. El aprendizaje se ve favorecido por la interacción social¹.

En la mayoría de sesiones se utilizará un aula polivalente (TIC) o un aula convencional.

5.3 ESTRATEGIAS MOTIVADORAS

Con el objeto de fomentar la motivación suficiente para permitir alcanzar los objetivos propuestos se van a emplear las siguientes estrategias de motivación:

- Marcar un objetivo que nos mueva hacia una meta como la integración efectiva en el mercado laboral (motivación extrínseca). Debemos dejar clara la finalidad del curso y de cada unidad didáctica. Las referencias laborales, ejemplos y documentos harán referencia a empresas de la zona (Airbus, Navantia, ...) en casos lo más reales posibles.
- Aprovechar que la realización de un CF es voluntaria y por lo tanto hay iniciativa personal (motivación intrínseca).
- Las herramientas que se disponen para influir en la motivación de los alumnos son las propias características del docente y la empatía que pueda crear en el aula para mejorar un ambiente distendido y de confianza pero de respeto mutuo entre todos los miembros, y por supuesto, los procedimientos metodológicos que deben ser apropiados y variados.
- Mantener el orden y estructura de los contenidos y realizar evaluaciones apropiadas.
- Recoger las experiencias de los alumnos y plantear dudas y una visión crítica pero a la vez constructiva. Nunca criticar a las personas.
- Manejar el espacio e s c é n i c o , mostrando y transmitiendo entusiasmo y encontrando los puntos de interés del alumnado. Emplear un lenguaje adecuado a la materia que se trata
- Empezar por lo más sencillo y por lo que conozcan los alumnos. Facilitar la construcción del propio conocimiento y aprendizaje deductivo.
- Enlaces de una sesión a otra y de las sesiones hacia la comunicación mediante nuevas tecnologías y viceversa. El curso va más allá de las horas presenciales.
- Proporcionar apuntes y esquemas de base y enlaces a materiales complementarios incluyendo aquellos elaborados por los propios alumnos.
- Fomentar la participación de los alumnos sugiriendo y fomentando las posibilidades e ideas de cada uno de ellos.

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se emplearán, al menos, los siguientes recursos didácticos:

Google Classroom para la transmisión de materiales y ejercicios de elaboración propia, calendario de la clase, comunicación con el grupo de alumnos y resolución de dudas

cuando proceda. Los alumnos tienen permiso para utilizar en el aula tabletas y ordenadores portátiles propios **exclusivamente** para acceder a **la plataforma del centro** y utilizar algunas Apps útiles para el módulo: calculadora científica, prontuarios de materiales, cálculos de roscas, engranajes, catálogos de herramientas de mecanizado...siempre por indicación y supervisión del profesor.

Aula convencional

- Pizarra, ordenador y cañón de proyección,
- Ordenadores conectados a Internet para facilitar el acceso y descarga a los materiales de los alumnos que no disponen de acceso en la red en sus domicilios.

Taller de Automatismos

- Ordenadores con el siguiente software: hoja de cálculo, procesador de texto, FluidSIM de FESTO en sus variantes neumáticas e hidráulicas, OmronSysWin yAutomation Studio.
- Panel de simulación hidráulica FESTO.
- Panel de simulación neumática FESTO con compresor eléctrico, unidades de acondicionamiento, juegos de válvulas de diferentes tipos (distribuidoras, reguladoras, vaciado rápido, simultaneidad...), cilindros de simple y doble efecto,electroválvulas, finales de carrera, manómetros...
- PLC
- Robots

Bibliografía

básica

- Apuntes, ejercicios, problemas y videos. Colección del profesor y del Departamentode Fabricación Mecánica.
- Automatismos Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos. F.J. CembranosNistral.Editorial Paraninfo. 2012.
- Autómatas programables Omron CPM1A. Manual de Programación. Omron.
- Automatismos Industriales. J.C. Martín y M.P- García. Editorial EDITEX. 2009
- Normas DVE, DIN, IEEE ISO y UNE aplicables a los diferentes automatismos.
- Manuales del software FESTO FluidSIM.
- Catálogos y documentación de componentes hidráulicos y neumáticos FESTO.
- Videos didácticos FESTO.

7. EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Evaluación Inicial

Se realizará una evaluación inicial al comienzo del módulo que facilitará el punto de partida. Se completará durante el curso con pequeñas evaluaciones al comienzo de cadaunidad de trabajo. En la evaluación inicial, que se realizará por escrito y de manera oral, se comprobaran las capacidades básicas del alumnado para la adquisición de los conceptos soporte del módulo. La evaluación inicial condicionará el desarrollo de la UD1 que se considera de nivelación y de conceptos soporte.

Instrumentos de evaluación continua.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académicadel alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial.

La evaluación continua, trata de favorecer la consecución de los resultados de aprendizaje a través de la valoración diaria en clase, de los trabajos y actividades tanto individuales como en grupo, la resolución de los ejercicios y cuestionarios que en cada

caso se realicen diariamente, así como los exámenes parciales que son eliminatorios de materia dentro de cada trimestre, además de la participación diaria y actitud. Por ello, la realización de dichos trabajos, ejercicios y actividades, tiene un carácter procedimental y requiere de materiales del centro y de la asistencia del docente por lo que deben ser realizados en las horas lectivas. En caso que el alumno no complete los trabajos asignados en el tiempo previsto no podrá ser evaluado.

7.1 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los criterios de evaluación específicos en relación con los resultados de aprendizaje de cada unidad de trabajo están señalados en el punto 3 de esta programación didáctica.

Los criterios de evaluación establecerán el nivel aceptable de consecución de los resultados de aprendizaje correspondientes y, en consecuencia, los resultados mínimos que deben ser alcanzados en el proceso enseñanza aprendizaje.

No obstante, en cada una de las unidades de trabajo se establecerán los criterios de evaluación específicos de cada unidad, así como la relación de estos con los resultados de aprendizaje específicas de cada unidad de trabajo. Para constatar que con dichos criterios de evaluación se consiguen los resultados de aprendizaje específicos de la unidad de trabajo.

7.2 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El método de evaluación servirá para comprobar el grado de consecución de los elementos de capacidad que son los criterios de evaluación que corresponden a la Unidad de Trabajo y para comprobar globalmente en que grado se va consiguiendo los resultados de aprendizaje.

Se establecerse que es una evaluación continua y sumativa. Por lo que, la asistencia continuada y una actitud positiva en clase, se considerará condición indispensable para obtener una calificación positiva.

-El alumno tiene derecho a la evaluación continua

Puesto que el módulo se divide en bloques y a su vez en Unidades Didácticas, a cada una de las unidades de trabajo se les asignará una nota numérica, resultado de la media ponderada de los diferentes indicadores, considerados en cada Unidad Didáctica, según la naturaleza teórica, práctica o mixta de cada una de ellas, según la siguiente ponderación:

Pruebas teóricas...	40%
Ejercicios prácticos individuales.....	20%
Pruebas prácticas individuales o grupales.....	20%
Ejercicios prácticos individuales o grupales.....	20%

De no hacerse pruebas prácticas y/o trabajos escritos en una Unidad de Trabajo por su naturaleza, el porcentaje de las partes no realizadas se acumulará al de las pruebas teóricas, variando su ponderación al 60% y ejercicios prácticos individuales o grupales, variando su ponderación al 40%.

Basándose en los resultados numéricos, la determinación de la calificación para cada una de las Unidades de Trabajo, se realizará según la tabla de criterios de calificación presente al final de la presente programación.

Las actividades de evaluación serán puntuadas en cifras de 0 a 10, considerándose una calificación positiva aquella igual o superior a 5; entendiéndose, por tanto, que las inferiores a dicha cifra son consideraciones como negativas.

Para el cálculo de la nota correspondiente a las diferentes evaluaciones, incluida la final, se realizará la media aritmética de las notas de las diferentes Unidades de Trabajo o evaluaciones, según el período de que se trate (evaluaciones trimestrales o final).

Así, para superar el módulo, habrá de obtener una calificación de 5 o superior, deduciéndose que el alumno habrá desarrollado con éxito las capacidades terminales previstas.

Para realizar la media aritmética de las Unidades de Trabajo de una evaluación o de las evaluaciones para la evaluación final, es necesario alcanzar una puntuación de cinco o superior en todas las calificaciones parciales. Si no fuese el caso, se interpreta que el alumno no ha alcanzado todas las capacidades profesionales necesarias para superar la evaluación o el Módulo, en su caso.

En caso de que se realicen pruebas de tipo test, se seguirán las siguientes reglas para calificar:

- Las preguntas contestadas correctamente puntúan.
- Por cada tres preguntas contestadas erróneamente resta otra de las contestadas correctamente. Con carácter excepcional, este criterio sólo se aplicará a los alumnos cuya nota de examen sea superior a cinco, no siendo de aplicación, como medida de gracia a aquellas calificaciones menores de cinco o que, en su caso, lo sean al aplicárseles el mencionado criterio corrector.
- Las preguntas no contestadas no puntúan ni positiva ni negativamente.

Para poder hacer nota media en una Unidad de Trabajo se tiene que cumplir:

- Tener en pruebas teóricas: una nota media igual o superior a 4.
- Tener en ejercicios prácticos individuales: una nota media igual o superior a 5.
- Tener en pruebas individuales y grupales: tener una nota media igual o superior a 4.
- Tener en ejercicios individuales y grupales: tener una nota media igual o superior a 5.

Si en alguna de las condiciones anteriores no se cumple la nota mínima exigida, tanto la unidad de trabajo o el bloque temático se consideran completamente suspensos.

El redondeo para la nota del boletín tendrá en cuenta que lo excedido en 0,5 de la unidad correspondiente se redondeará a la unidad superior.

La calificación de final de curso será la media aritmética de las evaluaciones trimestrales. Los alumnos que tengan una evaluación insuficiente, no tendrán la calificación final de módulo como positiva.

Una nota inferior al 5 en la evaluación final ordinaria del módulo para un alumno, supondrá que no ha alcanzado las destrezas y conocimientos mínimos por lo que deberá repetir el módulo profesional.

Toda esta información se recogerá en la ficha facilitada al alumno sobre criterios de evaluación y calificación.

7.3 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

A la hora de evaluar tendremos en cuenta los siguientes parámetros o instrumentos de evaluación que nos darán una información completa y fiable del rendimiento del alumno.

Como instrumentos de evaluación consideraremos: **EVALUACIÓN CONCEPTUAL**

- Pruebas, escritas y prácticas: con ellas podremos evaluar que el alumno ha adquirido los criterios de tipo cognitivo-conceptuales necesarios, bien realizando preguntas a desarrollar o preguntas tipo test.
- Trabajos individuales o en grupo: realización puntual, presentación, comprensión, profundidad de los contenidos y actualización del tema con el fin de analizar la capacidad de trabajo del alumno.
- Trabajo diario en aula teórica y aula taller: con actividades de refuerzo en una serie de cuestiones, pruebas que el alumno ha de resolver.

EVALUACIÓN PROCEDIMENTAL

- Aptitud del alumno: determina las capacidades, habilidades y destrezas adquiridas en la ejecución de los trabajos y los ejercicios desarrollados.
- Utilización de información técnica sobre las prácticas propuestas.
- Aplicación de los conocimientos teóricos a las prácticas planteadas.

EVALUACIÓN ACTITUDINAL

- Participación activa en la dinámica de la clase. La atención, iniciativa, interés por el módulo y para evaluar la actitud del alumno.
- Orden y limpieza. Determina tanto en trabajos teóricos como prácticos, el método y disciplina de trabajo.
- Capacidad de liderazgo.
- Puntualidad y asistencia.
- Motivación frente a las tareas encomendadas.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y de uso personales.

7.4 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El módulo se divide en bloques y a su vez en Unidades Didácticas, a cada una de las unidades de trabajo se les asignará una nota numérica, resultado de la media ponderada de los diferentes indicadores, considerados en cada Unidad Didáctica, según la naturaleza teórica, práctica o mixta de cada una de ellas, según la siguiente ponderación:

Pruebas teóricas...	40%
Ejercicios prácticos individuales...	20%
Pruebas prácticas individuales o grupales...	20%
Ejercicios prácticos individuales o grupales...	20%

Cada evaluación sigue la anterior ponderación. Se realiza la media aritmética de cada procedimiento de evaluación. Así:

- Pruebas teóricas 40%: media aritmética del número de pruebas.
- Ejercicios prácticos individuales 20%: media aritmética del número de ejercicios.
- Pruebas prácticas individuales o grupales 20%: media aritmética del número de pruebas.
- Ejercicios prácticos individuales o grupales 20%: media aritmética del número de ejercicios.

El número de pruebas y ejercicios será el necesario según el desarrollo y el caso particular de cada curso y posibles eventualidades que surgir. Estos ejercicios y pruebas, como su número, estarán enfocados a conseguir los objetivos didácticos.

Para superar las evaluaciones será necesario:

- Alcanzar al menos una calificación de 4 en nota media las pruebas teóricas.

- Alcanzar al menos una calificación de 5 en nota media de los ejercicios prácticos individuales o grupales.
- Alcanzar al menos una calificación de 4 en nota media de las pruebas prácticas.

- Alcanzar al menos una calificación de 5 en nota media de los ejercicios prácticos individuales o grupales.
- Haber superado con al menos un 5 toda la suma anterior con su respectiva ponderación.

La calificación final del módulo será la media aritmética de las dos evaluaciones. A no ser que el alumno/a decida mejorar esta calificación de manera voluntaria durante el período de recuperación repitiendo alguna/s de las pruebas y trabajos de evaluación del curso.

Es necesario superar todos los RA para poder alcanzar el aprobado en el módulo. En caso de tener que realizar replanificaciones temporales extraordinarias de esta programación se podrán variar los pesos ponderados de cada RA y se informará a los alumnos y alumnas de ello con la antelación suficiente. Se tendrá en cuenta que cualquier cambio sea beneficioso para el alumnado.

7.5 RECUPERACIÓN

Al finalizar la primera y segunda evaluación se realizarán recuperaciones de las UD no superadas.

Las recuperaciones utilizarán los mismos instrumentos de evaluación: pruebas teóricas, ejercicios teóricos, pruebas prácticas y ejercicios prácticos. En la fecha que se determine como recuperación el alumno deberá realizar la prueba escrita y los trabajos o pruebas prácticas no superadas. Según el caso particular de cada alumno. Estos trabajos y pruebas podrán ser los mismos o diferentes siempre con el objeto de la consecución de los objetivos didácticos de cada UD.

En caso de que un alumno a la finalización de la segunda evaluación tenga alguna UD con calificación inferior a 5 pero se alcance una nota superior a 5 en todos los RA el alumno supera el módulo.

En caso de no superar el módulo en la tercera evaluación, lo pendiente quedará para ser recuperado tras finalizar la tercera evaluación, en el período extraordinario mediante el plan personalizado de clases y actividades de recuperación que se establezca para cada alumno.

Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje

La sucesión de leyes y planes acerca de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y del profesor como máximo responsable del mismo no ha contribuido a normalizar dicha evaluación.

La LOMCE establece para otras enseñanzas el establecimiento de indicadores, al estilo de los indicadores de calidad, si bien no determina que deban usarse para la Formación Profesional Inicial. La situación de indeterminación de la aplicación de la LOMCE a nivel estatal no contribuye a aclarar si este puede ser un procedimiento obligatorio.

Parece sensato, si el procedimiento metodológico se diseña mediante un proceso, que se procure **medir la bonanza del mismo mediante herramientas de ICC** (Indicadores Clave de Proceso)

Por otra parte, el Plan Educativo de Centro (PEC) recoge que las programaciones se

especificarán los instrumentos de evaluación y que los resultados se trasladarán a la memoria final del departamento, así como que condicionará los cambios futuros en esta programación

Por todo ello se propone lo siguiente:

- Se pasará una encuesta anónima breve a los alumnos al menos al finalizar cada trimestre acerca de cómo se ha desarrollado el proceso. Se propondrá un campo abierto para la realización de comentarios y sugerencias.
- Se revisará la programación y planificación por parte del docente al finalizar cada trimestre y se determinará el grado de cumplimiento de los objetivos, las dificultades metodológicas encontradas, así como cualquier otra circunstancia que dificulte el proceso de la manera más objetiva posible.
- La información obtenida de los puntos anteriores servirá para adaptar la programación siempre que sea necesario y factible. Se realizará un informe con estas conclusiones y los cambios que se proponga realizar en la programación en el futuro.

Toda está recogida de información se propondrán para su cumplimentación online mediante un formulario Google Drive y Forms. Para asegurar el anonimato se realizarán sin que el alumno tenga que introducir DNI ni clave. La recogida sistemática se hará en una hoja de cálculo. Se enlazará dicha encuesta desde la plataforma Edmodo.

Se compararán los resultados obtenidos entre la media de los alumnos y la del profesor. Así mismo se calculará la varianza de cada ítem con el objeto de medir la variabilidad de las opiniones. Se proponen los siguientes indicadores que serán valorados de 1 a 10 por alumnos y por el profesor.

- Relación de las UD a los objetivos y la realidad profesional del entorno.
- Relación de las UD a los otros módulos profesionales del título.
- Adecuación de la metodología a los contenidos y características del módulo.
- Adecuación de la metodología al nivel de cada alumno.
- Adecuación de la metodología a fomentar el interés y la actitud.
- Respuestas y atención del profesor a la resolución de problemas y dudas.
- Interés que suscitan las actividades y contenidos propuestos.
- Medios suficientes.
- Medios adecuados.
- Calidad de los materiales didácticos propuestos o facilitados.
- Cantidad de los materiales didácticos propuestos o facilitados.
- Tiempo y planificación adecuada para cada UD.
- Adecuación del sistema de evaluación y satisfacción con el mismo.

Siempre se dejará un campo de respuesta abierta para observaciones y sugerencias de cualquier tipo.

8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y NEAE

Debido a los diferentes accesos a los ciclos formativos, las características del alumnado de la formación profesional son amplias y heterogéneas, con diversas motivaciones y actitudes, lo que hace necesario contemplar esta diversidad.

Es preciso detectar la diversidad del alumnado, tanto desde las evaluaciones iniciales como desde la observación a lo largo del desarrollo didáctico de la materia, y clasificarla en función de sus manifestaciones: desmotivación, atrasos conceptuales, limitaciones, superdotaciones personales, etc.

El profesor debe ajustar la ayuda pedagógica a las diferentes necesidades de los alumnos y facilitar recursos o estrategias variadas, que permitan dar respuesta a la diversidad que presenta el alumnado.

En el caso particular de la Formación Profesional, los diferentes tipos de alumnado con necesidades educativas específicas que nos podemos encontrar en el aula dentro del

grupo ordinario de nuestro módulo podrán ser alumnos/as inmigrantes, alumnos/as superdotados intelectualmente, o alumnos/as con discapacidades motoras o sensoriales.

En el ciclo formativo de grado medio que nos atañe de Técnico en Mecanizado no es frecuente encontrar alumnado con necesidades educativas específicas de tipo intelectual

Sí será necesario realizar adaptaciones de acceso al currículo para los alumnos/as que presenten alguna discapacidad física, tales como eliminación de barreras arquitectónicas, adaptación de recursos materiales, etc. En el presente grupo al cual va dirigida esta Programación no se contempla ningún caso de alumno/a con necesidades específicas de apoyo educativo.

Al finalizar cada UD se indicarán actividades de refuerzo para aquellos alumnos con dificultades o que no la hayan superado. Así mismo se facilitarán las pruebas escritas resultas para que sirvan a los alumnos para completar su preparación de cara a las recuperaciones.

En caso de detectar alumnos que superen de manera holgada los contenidos propuestos se completará su formación con temas de ampliación y cuestiones de mayor dificultad, siempre que se sea posible con relación a otros módulos del curso.

Se atenderá a los alumnos presencialmente siempre que sea posible o a través de consultas empleando las TIC. El uso intensivo de las TIC es un elemento fundamental de atención a la diversidad.

9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

El Departamento de la Familia Profesional de Fabricación Mecánica ha planteado posibles visitas a diferentes empresas del sector, así como visitas a ferias o eventos propios del perfil profesional durante la primera y segunda evaluación, pero sin fecha concreta puesto que dependerá de la carga de trabajo de las empresas en cuestión y de las fechas de realización de estos eventos.

Algunas de esas posibles visitas en segundo curso son:

- Talleres de fabricación y laboratorio de metrología dimensional de la Escuela Superior de Ingeniería (Universidad de Cádiz). Puerto Real.
- Astilleros de Navantia en Puerto Real y San Fernando.
- Dragados Offshore y otras empresas contratistas relacionadas en la Bahía de Cádiz.
- Plantas de fabricación de Airbus en Puerto Real, Puerto de Santa María, Tablada y San Pablo. Estas dos últimas en Sevilla.
- Empresas de fabricación aeronáutica y de mecánica de precisión (Alestis, Aernnova, Carbuces, Mecaprec...) sitas en Cádiz, Puerto Real y Parque TecnoBahía (Puerto de Santa María)
- Viaje y visitas a la Feria Bial de la máquina-herramienta de Bilbao.