

PROGRAMACIÓN **DIDÁCTICA**

I.E.S. MERCURIO (2024-2025)

“Con el alma puesta en la educación”.



CURSO: 2024-25

CFGS MECATRÓNICA INDUSTRIAL



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.	Marco Normativo	4
1.2.	Relación de cualificaciones y unidades de competencia del catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título.	5
1.3.	Entorno profesional.....	6
1.4.	Prospectiva del título en el sector o sectores.	6
1.5.	Implantación del Ciclo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial (FP DUAL).....	7
1.6.	Módulos profesionales del título correspondientes al primer curso (Decreto 80/2024) que se imparten en el presente curso 2024 - 25	8
1.7.	Módulos profesionales del título correspondientes al segundo curso (Decreto 61/2013) que se imparten en el presente curso 2024 -25.	9
1.8.	Contextualización.	9
1.9.	Características del alumnado.	10
1.10.	Equipo docente del ciclo.....	12
2.	COMPETENCIAS.	13
2.1.	Competencia general.....	13
2.2.	Competencias profesionales, personales y sociales	13
3.	OBJETIVOS.....	15
4.	PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DE 1 ^{er} CURSO.....	17
4.1.	MÓDULO: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS.	17
4.2.	MÓDULO: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	34
4.3.	MÓDULO: ELEMENTOS DE MAQUINAS.	109
4.4.	MÓDULO: PROCESOS DE FABRICACIÓN.	123
4.5.	MÓDULO: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.....	144
4.6.	MÓDULO: PROYECTO INTERMODULAR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL.....	155
4.7.	MÓDULO: DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO.....	167
4.8.	MÓDULO: SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO.....	168
5.	PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DE 2 ^o CURSO	182
5.1.	MÓDULO: CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS... ..	182



5.2. MÓDULO: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD..... 194

5.3. MÓDULO: INTEGRACIÓN DE SISTEMAS..... 220

5.4. MÓDULO: SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS..... 238

5.5. MÓDULO: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA..... 255

5.6. MÓDULO: PROYECTO DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL 272

6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD E INCLUSIÓN EDUCATIVA..... 282

7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES..... 284

8. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE..... 285

9. ANEXOS..... 286

PLAN DE FORMACIÓN INDIVIDUALIZADO 287

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO DIGITALIZACIÓN 294





1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Marco Normativo

Para la elaboración de la presente programación didáctica se ha tenido en cuenta como normativa de referencia la legislación vigente siguiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- RD 278/2023, de 11 de abril, por el que se establece el calendario de implantación del Sistema de Formación Profesional establecido por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- RD 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/108/ de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial.
- RD 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial.
- Decreto 61/2013, de 03/09/2013, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial en la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.
- Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
- Decreto 80/2024, de 5 de noviembre, por el que se modifican determinados decretos que establecen los currículos de los ciclos formativos de grado superior correspondientes a los títulos de Técnico o Técnica Superior de Formación Profesional en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

Durante el presente curso académico 2024 -25 se mantiene lo establecido en el Decreto 61/2013 para el segundo curso del ciclo. Sin embargo, para el primer curso se aplica lo establecido nuevo Real Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualiza el Título anteriormente mencionado, sobre el que versa la presente programación didáctica, así como el Decreto 80/2024, de 5 de noviembre, por el que se modifican algunos de los aspectos de los dos decretos anteriores.

REFERENCIA AL TÍTULO ESTATAL.

R.D. 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Denominación del Título: Técnico Superior en Mecatrónica Industrial
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior
- Duración: 2000 h
- Familia profesional: Instalación y Mantenimiento



- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada en la Educación: CINE-5b. Nivel del Marco Español de las Cualificaciones para la educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior

REFERENCIA AL CURRÍCULO AUTONÓMICO.

Decreto 61/2013, de 03/09/2013, por el que se establece el currículo de ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha.

Decreto 288/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Mantenimiento Electromecánico y Técnico Superior en Mecatrónica Industrial de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Decreto 80/2024, de 5 de noviembre, por el que se modifican determinados decretos que establecen los currículos de los ciclos formativos de grado superior correspondientes a los títulos de Técnico o Técnica Superior de Formación Profesional en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

- **Una de las modificaciones introducidas es la “Identificación del título”.** El título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:
Denominación: Mecatrónica Industrial.
Nivel: Formación profesional de Grado Superior.
Duración: 2000 horas.
Equivalencia en créditos ECTS: 120.
Familia profesional: Instalación y Mantenimiento.
Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura
Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

1.2.Relación de cualificaciones y unidades de competencia del catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título.

Cualificación profesional completa	
RD 1576/2011	RD 288/2023
Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción IMA377_3 (RD 182/2008)	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción IMA377_3 (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero)
Unidades de competencia	
UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria,



UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas	equipo industrial y líneas automatizadas. UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
Cualificación profesional incompleta	
Diseño de productos de fabricación mecánica FME037_3 (R.D 295/2004). UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica	Diseño de productos de fabricación mecánica FME037_3 (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, actualizada por la Orden PRE/2052/2015, de 1 de octubre): UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica.»

1.3. Entorno profesional.

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial
- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial

1.4. Prospectiva del título en el sector o sectores.

Las administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

- a) El sector del mantenimiento industrial ha evolucionado hacia nuevos sistemas de gestión predictivos y preventivos, tales como TPM (mantenimiento productivo total), CBM (mantenimiento basado en condición), RMC (mantenimiento basado en fiabilidad, mantenimiento operacional y mantenimiento proactivo). La evolución



- tecnológica marca asimismo una tendencia hacia el mantenimiento basado en la industria 4.0.
- b) La eficiencia energética tanto en la maquinaria como en las líneas automatizadas es otro elemento a tener en cuenta, sobre todo en los procesos de montaje y puesta a punto. El cumplimiento de normativas y directivas de seguridad y medio ambiente será otro factor determinante en el ámbito de actuación de este perfil.
 - c) Desde el punto de vista de las funciones, el desarrollo de los nuevos sistemas de gestión del mantenimiento supondrá un cambio cultural en la actividad de este profesional. Las funciones relacionadas con la seguridad, la calidad, el medio ambiente y la eficiencia energética aumentarán su relevancia. El profesional dedicará la parte principal de su tiempo a definir y gestionar la aplicación práctica de los planes de mantenimiento, así como la gestión y control de las acciones correctivas. La elaboración de los planes de mantenimiento preventivo-predictivo, la gestión adecuada de los repuestos, será otro aspecto que se va a desarrollar. La complejidad tecnológica requerirá mayores competencias en las nuevas tecnologías y la correcta utilización de aplicaciones informáticas para facilitar y sistematizar su trabajo, garantizando la eficiencia y calidad.
 - d) En el aspecto tecnológico, los actuadores eléctricos sustituirán de forma paulatina a las aplicaciones neumáticas e hidráulicas. El impulso de las comunicaciones industriales y la incorporación de sistemas SCADA (supervisory control and data acquisition) facilitará la supervisión de las instalaciones de forma local y a distancia. La monitorización del consumo energético en sus diferentes variables será también un elemento influyente dentro de este ámbito. En instalaciones altamente automatizadas, la gestión a través de ERP (Enterprise Resource Planning) y MES (Manufacturing Execution Systems) cobrarán relevancia de forma paulatina. La evolución tecnológica permitirá la incorporación de sistemas de control de calidad avanzados (visión artificial y RFID, entre otros) y la presencia de los robots en funciones de montaje, manipulación y transporte.
 - e) Las estructuras organizativas, tanto para el montaje como para el mantenimiento, se vuelven globales, incorporando a todos los departamentos de las empresas. Este hecho supondrá a su vez, una descentralización de la toma de decisión, mayor autonomía, una necesidad de mayor conocimiento de las estructuras organizativas de la empresa y la necesidad de trabajar en equipo.
 - f) El conocimiento de las directivas y normativa aplicable en los procesos de montaje y mantenimiento será un aspecto importante de la evolución de estos profesionales, ya que las exigencias del mercado apuntan en esa dirección.»

1.5. Implantación del Ciclo de Grado Superior de Mecatrónica Industrial (FP DUAL)

El ciclo formativo de grado superior en Mecatrónica Industrial se implantó en el IES Mercurio durante el curso académico 2018-19. Se trata de un ciclo formativo que pertenece a las enseñanzas de Formación Profesional Dual.

Dentro de la Formación Profesional Dual existen 3 modalidades de proyectos diferentes. En el caso concreto, del CFGS en Mecatrónica Industrial del IES Mercurio, el proyecto de FP Dual se corresponde con la modalidad de proyecto A, la cual tiene como característica que “la participación de la empresa consiste en facilitar al centro educativo los espacios, las instalaciones o los expertos para impartir total o parcialmente determinados módulos profesionales.



En el presente caso, la entidad que colabora es la Universidad de Castilla La Mancha en su campus de Almadén. Los espacios han sido cedidos por la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial (en adelante, EIMIA) situada en dicho campus.

Los espacios son cedidos por la escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén. Esta particular situación provoca que las instalaciones y talleres sean las propias de los estudios de ingeniería, por lo que el profesorado debe hacer un esfuerzo extra para poder adecuar las prácticas a los materiales y utillajes disponibles.

No obstante, durante los cursos académicos desarrollados el ciclo ha mejorado su dotación, con la adquisición de nueva maquinaria y equipos informáticos, contando en la actualidad con un torno paralelo con visualizador de cotas, un módulo flexible de montaje, dos manipuladores con accionamientos neumáticos, un panel de entrenamiento neumático y electroneumático, equipos informáticos portátiles, así como instrumentos de medida y herramientas de fabricación mecánica.

La universidad ha dispuesto dos aulas para las clases teóricas, con pizarra tradicional y proyector que estará siempre disponible en el horario lectivo del ciclo. El aula asignada a segundo curso cuenta con equipos informáticos suficientes para que los alumnos tengan equipos de manera individual.

El resto de espacios, tales como laboratorio de materiales, de estructuras, de mecánica de fluidos, sala de ordenadores, así como un taller con puestos de torno, fresa y soldadura serán utilizados en coordinación con el profesorado de las asignaturas universitarias que los requieran.

Durante el presente curso 2024-25, todos los ciclos formativos que se imparten en el centro en sus primeros cursos se rigen por la nueva Ley de FP pasando a tener carácter dual. En el caso de nuestro ciclo formativo, la entidad colaboradora continúa siendo la EIMIA, con la que compartimos espacios como los talleres para la realización de prácticas contempladas dentro de los módulos de Procesos de Fabricación e Integración de Sistemas, fundamentalmente.

1.6. Módulos profesionales del título correspondientes al primer curso (Decreto 80/2024) que se imparten en el presente curso 2024 - 25

Módulos	Distribución horaria		
	Horas Totales	Horas semanales 1º Curso	Horas semanales 2º Curso
0936. Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	148	4	
0937. Sistemas Eléctricos y Electrónicos	161	5	
0938. Elementos de Máquinas	85	3	
0939. Procesos de Fabricación	165	5	
0940. Representación gráfica en sistemas mecatrónicos	151	4	



0179. Inglés profesional para ciclos formativos de Grado Superior	60	2	
1665. Digitalización aplicada al sector productivo (GS)	50	2	
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	40	1	
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I	80	3	
0945. Proyecto intermodular de mecatrónica industrial	55	1	

1.7. Módulos profesionales del título correspondientes al segundo curso (Decreto 61/2013) que se imparten en el presente curso 2024 -25.

Módulos	Distribución horaria		
	Horas Totales	Horas semanales 1º Curso	Horas semanales 2º Curso
0941. Configuración de sistemas mecatrónicos	132		7
0942. Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	120		6
0943. Integración de sistemas	160		8
0944. Simulación de sistemas mecatrónicos	40		2
0946. Formación y orientación laboral	82		4
0947. Empresa e iniciativa emprendedora	66		3
0948. Formación en centros de trabajo	400		
0945. Proyecto de mecatrónica industrial	40		

1.8. Contextualización.

El I.E.S Mercurio está situado en la localidad de Almadén (Ciudad Real). Cuenta con una población de derecho de 4968 habitantes según datos de la encuesta de población activa del Instituto Nacional de Estadística de 2023 siendo su densidad de población baja en relación con la extensión de su término municipal. El municipio de Almadén, además, pierde población paulatinamente desde los años 80 debido a la crisis de la minería del mercurio, principal recurso económico de la comarca desde hace siglos.



Almadén es la principal localidad de la zona, y es cabeza de partido judicial. La morfología de los edificios se caracteriza por la escasa altura de los mismos, siendo la mayoría casas de planta baja, o pequeños edificios de dos o tres plantas.

La economía de la comarca se basaba en la extracción de mercurio de su subsuelo (el más rico del mundo en este mineral), pero hoy día, y debido a la ya mencionada crisis del sector, la base de la economía ha pasado a ser la ganadería (ganado ovino y bovino), la agricultura, y la oferta de algunos servicios de los que no disponen las localidades de los alrededores, pues son de menor tamaño.

Existen en la actualidad diversos proyectos para el desarrollo y activación económica de la comarca, entre los que podemos mencionar la creación del “Parque del Minero” y la promoción del turismo rural. En el año 2012 fue declarada Patrimonio de la Humanidad, lo que ha permitido dar un mayor impulso a estas actividades.

En cuanto a los equipamientos y servicios de los que dispone Almadén, podemos destacar los siguientes:

- Un Centro de Salud
- Dos colegios públicos de Enseñanza Primaria
- Otro I.E.S, además del Mercurio
- Una biblioteca pública
- Una sede de la Universidad Popular
- Un CEPA
- Un Campus Universitario en el que se pueden cursar los siguientes grados: Ingeniería Minera y Energética, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica además del Máster en Ingeniería de Minas.

Si atendemos a las comunicaciones, Almadén dispone de una estación de autobuses que conecta la localidad con los pueblos cercanos, y con las ciudades de Puertollano, Ciudad Real, Córdoba y Madrid. Sin embargo, debido a los pocos servicios y malos horarios se puede concluir que las posibilidades de comunicación son deficientes.

La estación de ferrocarril más próxima está situada a 11 Km., en Almadenejos, de donde parten trenes hacia la localidad de Puertollano, las capitales provinciales de Badajoz, Ciudad Real y Barcelona (con la posibilidad de conexión con el extranjero) y a la capital del Estado.

1.9. Características del alumnado.

Los alumnos que asisten al centro presentan una gran diversidad en su procedencia, sus experiencias previas, sus motivaciones e intereses. En muchos casos proceden de poblaciones pequeñas y de colegios con muy pocas unidades y su matriculación en el centro implica un gran cambio. Por ello el Centro se esfuerza en promover la integración, la normalización y la identificación con una identidad común de la que todos los alumnos puedan sentirse parte durante su permanencia en el centro y el resto de sus vidas.



En su mayoría los alumnos proceden de Almadén, aunque también se matriculan alumnos de poblaciones de la comarca como: Alamillo, Guadalmez, Almadenejos, Chillón, Saceruela, y Valdemanco de Esteras. En los ciclos formativos también se matriculan alumnos procedentes de Pozoblanco, así como alumnos de origen guineano.

El número de alumnos/as oscila alrededor de los 238, distribuidos en 24 unidades.

Además, para las enseñanzas de ciclos formativos el ámbito de procedencia es mucho mayor, ampliándose el rango a otras localidades de la provincia y de la comunidad autónoma.

La muy variada procedencia del alumnado provoca una diversidad de intereses, niveles de conocimiento y capacidades, que suponen dificultades añadidas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A ello debemos sumar la disparidad de grupos de edad que, sin duda, también inciden en los niveles de convivencia en el centro.





1.10. Equipo docente del ciclo

El departamento de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento (Mecatrónica Industrial) está formado por cuatro profesores, dos pertenecientes a la especialidad 112 Organización y proyectos de fabricación mecánica, otro perteneciente a la especialidad 211 Mecanizado y mantenimiento de máquinas y el cuarto a la especialidad 206 Instalaciones Electrotécnicas. Siendo los tres primeros funcionarios interinos. Al equipo docente del ciclo se suman tres profesores más, pertenecientes a los departamentos de Formación y Orientación Laboral, Inglés y Electricidad.

La composición del departamento y el reparto de los módulos ha quedado establecida del siguiente modo.

Profesor/Desempeño	Módulos asignados
<i>María Magdalena Blasco Caballero</i> Jefa de Departamento	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de máquinas - Configuración de Sistemas Mecatrónicos - Integración de Sistemas
<i>Ana Isabel Gómez Zarco</i> Tutor 1º Tutora de FCT 1º	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Hidráulicos y Neumáticos - Procesos de Fabricación - Representación Gráfica de Sistemas Mecatrónicos - Sostenibilidad aplicada al sistema productivo - Proyecto intermodular de mecatrónica industrial
<i>Valeriano Caballero Varón</i> Tutor 2º	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos y Gestión de Mantenimiento y Calidad - Simulación de Sistemas Mecatrónicos - Empresa e Iniciativa Emprendedora
<i>Virginia Sánchez Sánchez</i> Departamento de FOL	<ul style="list-style-type: none"> - Formación y Orientación Laboral
<i>María Casero Ortiz</i> Departamento de Inglés	<ul style="list-style-type: none"> - Inglés técnico para los ciclos formativos de grado superior
<i>Guillermo Ruiz Gil</i> Departamento de Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización aplicada al sector productivo (GS)
<i>Samuel León Cañizares</i> Tutor FP Dual y Tutor FCT 2º	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Eléctricos y Electrónicos - Formación en Centros de Trabajo



2. COMPETENCIAS.

2.1. Competencia general

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

2.2. Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y elementos que los componen.
- c) Planificar el montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar su reparación.
- g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción de repuestos y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- h) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.



- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- n) Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- p) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- q) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- r) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- t) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- u) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- v) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.



3. OBJETIVOS.

Los objetivos generales de este ciclo son:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos de operaciones de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes, y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- o) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica y tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y comunicación, para mantener el espíritu de actuación y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- r) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de



equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo
- t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención, personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.
- w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.





4. PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DE 1^{er} CURSO

4.1. MÓDULO: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS.

4.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: **SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS**

Código numérico del módulo: **0936**

Profesor responsable del módulo: **Ana Isabel Gómez Zarco**

Curso en que se impartirá el módulo profesional: **1º**

Horas anuales: **148**

Horas semanales: **4**

4.1.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.
- b) Se han relacionado las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen.
- c) Se han identificado las distintas secciones que componen la estructura de un sistema automático, reconociendo su función y características de cada una de ellas.
- d) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema automático neumático/electroneumático.
- e) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumático.
- f) Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electro neumático.
- g) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electro neumático.
- h) Se han identificado las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático.
- i) Se han realizado pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electroneumático.



2. Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación;

- Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- Se han relacionado sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores.
- Se han reconocido las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
- Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Se han identificado las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electro-hidráulico.
- Se han realizado las pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático hidráulico /electro- hidráulico real o simulado.

3. Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electroneumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Criterios de evaluación:

- Se han propuesto posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos/hidráulicos en el entorno de una máquina.
- Se ha seleccionado los elementos de un sistema neumático/hidráulico y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se han aplicado procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
- Se han realizado planos y esquemas de principio de sistemas neumáticos/hidráulicos y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se ha utilizado la simbología normalizada y medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.

4. Monta automatismos neumáticos/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.

Criterios de evaluación:



- a) Se han distribuido los elementos de acuerdo a los croquis realizados.
- b) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
- c) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
- d) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
- e) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- f) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.

5. Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos para el ajuste y reglaje de los planos de conjunto, esquemas y documentación técnica de la máquina.
- b) Se han utilizado los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- c) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).
- d) Se ha documentado el proceso de regulación y ajuste.

6. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
- b) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- c) Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
- d) Se han identificado las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- e) Se han analizado las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- f) Se han determinado las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrase, alta temperatura y aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.
- g) Se han comparado las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
- h) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.



- i) Se han monitorizado magnitudes en sistemas automáticos, determinando el estado de los elementos.

7. Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.
- b) Se ha identificado la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), relacionándola con las causas.
- c) Se han identificado los sistemas, bloques funcionales y elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- d) Se han determinado los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros)
- e) Se han establecido los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.
- f) Se han identificado los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- g) Se han realizado las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
- h) Se han determinado los equipos y utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- i) Se han localizado los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- j) Se han corregido las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales.

4.1.3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO.

1. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes neumáticos:

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento.
- Elementos de control, mando y regulación.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control (relés y contactores), elementos de protección, elementos de medida e interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.
- Procesos neumáticos-electroneumáticos secuenciales. Características y métodos de resolución y de representación (diagramas espacio-fase, espacio-tiempo y GRAFCET, entre otros).
- Procesos neumáticos-electroneumáticos continuos. Características.



- Análisis de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.
- 2. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes hidráulicos:
 - Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
 - Acumuladores hidráulicos.
 - Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
 - Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
 - Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
 - Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control (relés y contactores), elementos de protección, elementos de medida e interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
 - Procesos hidráulicos/electro-hidráulicos secuenciales. Características y métodos resolución y de representación (diagramas espacio-fase, espacio-tiempo y GRAFCET, entre otros).
- 3. Configuración de sistemas neumáticos/electro-neumáticos o hidráulicos/electro-hidráulicos:
 - Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
 - Configuración de sistemas. Diseño, cálculo y selección de elementos.
 - Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos.
 - Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
 - Reglamentación y normativa aplicable.
- 4. Montaje del automatismo neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico:
 - Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
 - Técnica operativa del conexionado.
 - Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
 - Configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados.
 - Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema.
 - Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar (tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros).
- 5. Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos:
 - Útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
 - Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
 - Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.
 - Regulación de carreras, velocidades, presiones, caudales y otros.
- 6. Diagnóstico del estado de elementos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electro-hidráulicos:
 - Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.



- Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
 - Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
 - Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.
7. Diagnóstico y corrección de averías de los sistemas hidráulicos/electro-hidráulica y neumáticos/electro-neumáticos:
- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
 - Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
 - Diagnóstico de estado de elementos y piezas.



**4.1.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.**

Módulo		Profesor					Curso	Total horas	
SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS		Ana Isabel Gómez Zarco					1º	148	
UNIDAD DE TRABAJO	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06	RA07	HORAS APROX	
UT1. Componentes neumáticos e hidráulicos.	X	X						20	
UT2. Configuración de sistemas neumáticos e hidráulicos			X					60	
UT3. Montaje del automatismo neumáticos e hidráulicos				X				20	
UT4. Ajustes y reglajes mecánicos					X			10	
UT5. Diagnóstico del estado de elementos neumáticos e hidráulicos						X		5	
UT6. Diagnóstico y corrección de averías de los elementos neumáticos e hidráulicos.							X	5	
Resultados de aprendizaje									
RA01	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales. 								
RA02	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electro-hidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales. 								
RA03	<ul style="list-style-type: none"> Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electroneumática o hidráulicas/electro-hidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas. 								
RA04	<ul style="list-style-type: none"> Monta automatismos neumáticos / electro-neumáticos e hidráulicos / electro-hidráulicos, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales. 								
RA05	<ul style="list-style-type: none"> Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos. 								
RA06	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis. 								
RA07	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección. 								

**4.1.5. UNIDADES DE TRABAJO.**

UT1. COMPONENTES NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
<u>RA1, RA2</u>
INDICADORES-CRITERIOS EV:
<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática. b) Se han relacionado las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los distintos actuadores que las componen. c) Se han identificado las distintas secciones que componen la estructura de un sistema automático, reconociendo su función y características de cada una de ellas. d) Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema automático neumático/electroneumático. e) Se ha reconocido la función, tipo y características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electroneumático. f) Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electro neumático. g) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático neumático/electro neumático. h) Se han identificado las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electroneumático. i) Se han realizado pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electroneumático.
CONTENIDOS:
<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de presión y caudal. - Sistema de unidades en Neumática - Gases perfectos. - Agua contenida en el aire. - Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido. - Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento. - Elementos de control, mando y regulación. - Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. - Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos. - Acumuladores hidráulicos. - Válvulas y servo-válvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones. - Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.



UT2. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA 3

INDICADORES-CRITERIOS EV:

- Se han propuesto posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos/hidráulicos en el entorno de una máquina.
- Se ha seleccionado los elementos de un sistema neumático/hidráulico y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se han aplicado procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
- Se han realizado planos y esquemas de principio de sistemas neumáticos/hidráulicos y/o electro-neumática/electro-hidráulica.
- Se ha utilizado la simbología normalizada y medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.

CONTENIDOS:

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.
- Configuración de sistemas. Diseño, cálculo y selección de elementos.
- Interpretación y realización de planos, diagramas y esquemas de circuitos.
- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.
- Reglamentación y normativa aplicable.



UT3. MONTAJE DEL AUTOMATISMO NEUMÁTICO E HIDRÁULICO

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA 4.

INDICADORES-CRITERIOS EV:

- a) Se han distribuido los elementos de acuerdo a los croquis.
- b) Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.
- c) Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
- d) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
- e) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.
- f) Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.

CONTENIDOS:

- Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Configuración de circuitos de automatismos neumáticos/hidráulicos cableados.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar (tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros).



UT4. AJUSTES Y REGLAJES MECÁNICOS EN LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA 5.

INDICADORES-CRITERIOS EV:

- Se han obtenido los datos para el ajuste y reglaje de la documentación técnica de la máquina.
- Se han utilizado los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- Se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).
- Se ha documentado el proceso de regulación y ajuste.

CONTENIDOS:

- Útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- Métodos de ajuste y reglaje de juegos, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
- Aparatos de medida de presión, caudal y temperatura, entre otros.
- Regulación de carreras, velocidades, presiones, caudales y otros.
- Cumplimentación de las fichas y gamas, entre otros.



UT5. DIAGNOSIS DEL ESTADO DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA6.

INDICADORES-CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.
- b) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- c) Se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar dichos desgastes.
- d) Se han identificado las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- e) Se han analizado las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, entre otros).
- f) Se han determinado las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrase, alta temperatura y aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.
- g) Se han comparado las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
- h) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.
- i) Se han monitorizado magnitudes en sistemas automáticos, determinando el estado de los elementos.

CONTENIDOS:

- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
- Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
- Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
- Causas típicas que originan desgastes: rozamientos, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.



UT6. DIAGNOSIS Y CORRECCIÓN DE AVERÍAS DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA7.

INDICADORES-CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.
- b) Se ha identificado la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), relacionándola con las causas.
- c) Se han identificado los sistemas, bloques funcionales y elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- d) Se han determinado los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros)
- e) Se han establecido los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma debe actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.
- f) Se han identificado los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- g) Se han realizado las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, relacionándolas con los síntomas que presenta el sistema.
- h) Se han determinado los equipos y utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- i) Se han localizado los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- j) Se han corregido las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales.

CONTENIDOS:

- Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Equipos de diagnóstico. Aplicaciones.

**4.1.6. TEMPORIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO**

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO			
UT Nº	TÍTULO	FECHA APROX	TRIMESTRE
1	Componentes neumáticos hidráulicos.	Transversal	1-2-3
2	Configuración de sistemas neumáticos	Transversal	1-2-3
3	Montaje del automatismo neumático	Transversal	1-2-3
4	Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas neumáticos.	Transversal	1-2-3
5	Diagnosis del estado de elementos neumáticos	Transversal	1-2-3
6	Diagnosis y corrección de averías de los sistemas neumáticos	Transversal	1-2-3

4.1.7. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

Recursos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> • Ordenadores de sobremesa o portátiles. • Software de simulación de automatismos. • Paneles de montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos. • Cañones proyectores. • Internet en el aula. • Recursos de Aula Ateca 		
LIBROS RECOMENDADOS		
Título	Autor	Editorial
Automatización en ciclos formativos	José Luis Mendieta Material didáctico de Festo	
Automatismos neumáticos e hidráulicos	E. Ortea; M. Monje	EO Ediciones



4.1.8. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS.

La metodología a seguir es la siguiente:

Todas las sesiones se dividen en explicaciones de nuevos conceptos, y se realizarán actividades prácticas de aplicación de lo explicado, bien sean ejercicios escritos, simulaciones en pc o montaje de circuitos en paneles, que posteriormente se corregirán. Todas las correcciones irán en el sentido de asegurar que se consigue que se entienda la aplicación práctica del módulo.

También se intentará en la medida de lo posible evitar las clases magistrales, y hacer unas clases participativas, que ayuden al alumno en ganar en autoconfianza, animando al alumno a explicar verbalmente lo aprendido en clase cada día, ya que no hay mejor forma de afianzar lo aprendido que explicándolo a otros.

Se hará como mínimo un examen por evaluación donde se evaluarán los RA correspondientes a cada unidad de trabajo. Dicho examen podrá ser teórico, práctico o teórico-práctico.

Las prácticas se realizarán individualmente o por grupos de dos adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios.

4.1.9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para el alumno supere la asignatura deberá aprobar con más de un 5 sobre 10, cada uno de los bloques prácticos y cada uno de los bloques teóricos que se exponen a continuación. La asignatura se dividirá en siguientes bloques evaluables:

La parte práctica incluirá los siguientes bloques:

1. Bloque: Diseño y simulación de circuitos neumáticos. (RA3)
2. Bloque: Diseño y simulación de circuitos neumáticos con secuenciadores (RA3)
3. Bloque: Diseño y simulación de circuitos electroneumáticos. (RA3)
4. Bloque: Diseño y simulación de circuitos electroneumáticos mediante PLC. (RA3)
5. Bloque: Montaje y ajuste de circuitos neumáticos. (RA4)
6. Bloque: Montaje y ajuste de circuitos electroneumáticos. (RA4)
7. Bloque: Montaje y ajuste de circuitos electroneumáticos mediante PLC. (RA4)

La parte teórica incluirá los siguientes bloques:

8. Bloque: Conceptos básicos y propiedades físicas de los fluidos de trabajo. (RA1, RA2)
9. Bloque: Acondicionamiento y distribución del fluido de trabajo. (RA1, RA2)
10. Bloque: Elementos de un sistema neumático e hidráulico. Funcionalidad. (RA1, RA2)



11. Bloque: Dimensionamiento de dichos elementos. Cálculo de una instalación. (RA1, RA2)
12. Bloque: Diagnósis y corrección de las averías de los sistemas neumáticos e hidráulicos. (RA5, RA6, RA7)

De cada bloque se realizará una prueba para comprobar los conocimientos alcanzados por el alumno en dicho bloque, que podrá ser bien un examen (escrito o práctico), o según el criterio del profesor, *podría ser un trabajo, unas prácticas o entrega de ejercicios*. De dichas pruebas el alumno obtendrá una nota numérica de entre 0 y 10 para ese bloque.

En caso de que se recurra a ambos instrumentos de evaluación en algún bloque, se asignará un porcentaje de la calificación al trabajo/ejercicios/práctica y otro porcentaje al examen; dependiendo de la naturaleza de ambos este porcentaje variará. En todo caso el alumno será informado adecuadamente del peso de ambos.

Si en un trimestre se realizara la evaluación de más de un bloque y alguno de ellos estuviera no superado, la nota que aparecerá en su boletín será como mucho de 4. Si el alumno superara todos los bloques evaluados la nota de ese trimestre será la nota media de dichos bloques sin tener en cuenta el peso específico de los mismos.

Al final o principio de cada trimestre se realizará una recuperación por escrito de forma teórica y/o práctica, de los bloques no superados. Las notas que se obtengan en dicha recuperación será la que cuente para el cómputo final de la nota del curso.

La nota final del alumno se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0,70 (\text{Media de los bloques prácticos}) + 0,30 (\text{Media de los bloques teóricos})$$

EXAMEN DE PRIMERA ORDINARIA (Principio de Junio):

En este examen o prueba se deberán presentar todos los alumnos que no hayan superado todas y cada una de las partes del bloque práctico y del bloque teórico. El examen o prueba será solamente de los bloques no superados, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todos los bloques del curso.

EXAMEN DE SEGUNDA ORDINARIA (Finales de Junio):

Las consideraciones son las mismas que para la primera ordinaria.

Hacer notar que con una falta de asistencia superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán únicamente derecho a un examen final coincidiendo con la primera y segunda ordinaria, ambos a realizar en junio.



Además, si el alumno no ha asistido a las clases prácticas de montaje de circuitos, y el profesor considera que no tiene destreza para manejar los equipos de forma adecuada y segura, con el consiguiente peligro para sí mismo y para las instalaciones, se le negará la opción de realizar el examen práctico correspondiente, y deberá repetir el módulo año siguiente.

Otras consideraciones:

- Los ejercicios o exámenes escritos a mano que no sean legibles se considerarán como no realizados por lo tanto serán calificados con cero.
- El alumno que no se presente a un examen programado, no tendrá derecho a realizarlo en otra ocasión a no ser que se entregue un justificante oficial que le excuse de su falta al examen.





4.2. MÓDULO: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Sistemas eléctricos y Electrónicos.

Código numérico del módulo: 0937.

Profesor responsable del módulo: Samuel León Cañizares.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 161 horas.

Horas semanales: 5 horas.

4.2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada.
- b) Se han identificado los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.
- c) Se han relacionado los sensores y transductores de la máquina, con el resto de elementos.
- d) Se han identificado los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en un máquina o línea automatizada.
- e) Se han identificado las características de los accionadores eléctricos, los motores de corriente continua y alterna, brushless paso a paso, servomotores, así como de los transformadores.
- f) Se han relacionado los parámetros de los accionadores eléctricos con su funcionamiento en servicio y vacío.
- g) Se han reconocido los sistemas de arranque y frenado.
- h) Se han identificado los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- i) Se han identificado los diferentes elementos y su función en los sistemas de control y regulación electrónica.



- j) Se han identificado las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- k) Se han calculado parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- l) Se han caracterizado los elementos de protección.
- m) Se han identificado y caracterizado sensores y actuadores para la seguridad funcional de máquinas.

2. Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada cumpliendo las normativas pertinentes y cumpliendo las condiciones de funcionamiento y seguridad establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- b) Se han definido las normativas aplicables relativas a la configuración de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- c) Se han propuesto soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada que cumplen la normativa aplicable.
- d) Se han calculado los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- e) Se ha adoptado la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento, de seguridad y de coste exigidos.
- f) Se han seleccionado los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
- g) Se han realizado planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
- h) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- i) Se han seleccionado, de catálogos, los actuadores eléctricos.
- j) Se han seleccionado, de catálogos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra.
- k) Se han seleccionado, de catálogos, los sistemas de seguridad.

3. Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:



- a) Se han identificado los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Se han identificado los procedimientos utilizados en la identificación de los elementos y del cableado existente.
- c) Se han seleccionado las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.
- d) Se ha elaborado un plan de montaje de la instalación.
- e) Se han realizado replanteos de las instalaciones.
- f) Se han montado y conexionado equipos y elementos de las instalaciones.
- g) Se han identificado las variables físicas que se han de regular o controlar.
- h) Se han realizado ajustes.
- i) Se han documentado el proceso de montaje.

4. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
- b) Se han identificado los síntomas de la avería o disfunción.
- c) Se han realizado medidas en los circuitos.
- d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.
- e) Se ha localizado el subsistema o bloque responsable.
- f) Se han identificado el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
- g) Se ha documentado el proceso de diagnosis.
- h) Se ha trabajado en equipo.

5. Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- b) Se ha reconstruido parte de la instalación.



- c) Se han sustituido elementos de las instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de mantenimiento preventivo.
- e) Se han realizado ajustes en las instalaciones.
- f) Se ha puesto en funcionamiento la instalación.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos de realización de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han documentado las intervenciones realizadas.
- i) Se ha trabajado en equipo.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.



4.2.3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO.

1. Identificación de circuitos y elementos de los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas:

- Elementos de aparellaje eléctrico.
- Actuadores de naturaleza eléctrica.
- Sensores y transductores.
- Sensores y actuadores para la seguridad funcional de máquinas.
- Sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad.
- Componentes y buses de comunicación industriales.
- Características de los motores de corriente continua y alterna, motores paso a paso, y brushless.
- Características de los transformadores.
- Parámetros de los accionadores eléctricos. Funcionamiento en servicio y vacío.
- Sistemas de arranque y frenado.
- Sistemas de corrección del factor de potencia.
- Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.

2. Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrotécnica:

- Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.
- Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.
- Elaboración de diagramas funcionales.
- Elaboración de esquemas del sistema de mando, fuerza y arranque, entre otros, mediante programas informáticos comerciales/industriales.
- Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.
- Normativa vigente aplicable.
- Condiciones de Seguridad.



3.Montaje de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

- Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Procedimientos para identificar elementos y cableado existente.
- Elaboración de planes de montaje.
- Replanteo de instalaciones.
- Elaboración de planes de montaje.
- Técnicas de montaje.
- Montaje y conexionado de equipos y elementos de las instalaciones.
- Realización de ajustes.
- Operaciones de montaje y pruebas funcionales.
- Regulación y puesta en marcha del sistema.

- **Diagnóstico de averías y disfunciones:**

- o Elaboración de planes de intervención para la diagnosis.
- o Síntomas típicos de la avería o disfunción.
- o Equipos e instrumentos de medida. Tipología. Realización de medidas en los circuitos.
- o Técnicas de localización de averías y disfunciones.

4.Mantenimiento de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

- Elaboración de planes de mantenimiento.
- Elaboración de procedimientos de intervención.
- Reconstrucción de parte de la instalación.
- Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones.
- Técnicas de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de mantenimiento correctivo.
- Ajustes en las instalaciones.
- Puesta a punto de las instalaciones.



5.Prevencción de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.



4.2.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Módulo	Profesor			Curso		Total horas	
Sistemas Eléctricos y Electrónicos	SAMUEL LEÓN CAÑIZARES			1º		161h Currículo	
UNIDADES DE TRABAJO	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06	HORAS
1. Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.	X						33 (aprox. 21%)
2. Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.		X					33 (aprox. 21%)
3. Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.			X			X	62 (aprox. 38%)
4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.				X	X	X	33 (aprox. 21%)

Resultados de aprendizaje RRAA

RA01	Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.
RA02	Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.
RA03	Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.
RA04	Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.



RA05	Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.
RA06	Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

4.2.5. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS CCEE Y LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

RRAA	UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación											Instrumento Evaluación			
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo	
RA01	1. Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.																
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%			X		X	X	X	X	X		X		PRUEBAS ESCRITAS	50%	
			X	X	X	X	X		X		X	X		MEMORIA DE PRÁCTICAS	25%		
										X	X			X	TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	15%	
								X					OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	10%			



RA01	Criterios de Evaluación CCEE	BÁSICO
a)	Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada.	X
b)	Se han identificado los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.	X
c)	Se han relacionado los sensores y transductores de la máquina, con el resto de elementos.	
d)	Se han identificado los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada.	
e)	Se han identificado las características de los motores de corriente continua y alterna, así como de los transformadores.	X
f)	Se han relacionado los parámetros de los motores de corriente alterna y continua (monofásicos y trifásicos) y transformadores con su funcionamiento en servicio y vacío.	
g)	Se han reconocido los sistemas de arranque y frenado.	X
h)	Se han identificado los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.	X
i)	Se han elaborado croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.	
j)	Se han identificado las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.	
k)	Se han calculado parámetros y magnitudes de las instalaciones.	X
l)	Se han caracterizado los elementos de protección.	



RRAA	UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación										Instrumento Evaluación				
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo	
RA02	2. Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.																
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%			X		X			X					PRUEBAS ESCRITAS	50%	
			X	X		X			X	X	X				MEMORIA DE PRÁCTICAS	25%	
								X			X				TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	15%	
		X											OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	10%			
RA02	Criterios de Evaluación CCEE														BÁSICO		
a)	Se han definido las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.																
b)	Se han propuesto soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada.																
c)	Se han calculado los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.																
d)	Se ha adoptado la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento y de coste exigidos.																
e)	Se han seleccionado los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.																
f)	Se han realizado planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.																



g)	Se ha utilizado la simbología normalizada.	X
h)	Se han elaborado diagramas funcionales.	X
i)	Se han seleccionado, de catálogos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra.	

RRAA	UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación											Instrumento Evaluación				
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	-	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo		
RA03	3. Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.																	
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%					X	X									PRUEBAS ESCRITAS	30%
			X	X	X	X		X	X	X						MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%	
						X	X		X							TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	30%	
		X							X					OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	10%			



RA03	Criterios de Evaluación CCEE											BÁSICO	
a)	Se han identificado los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.												
b)	Se han seleccionado las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.												
c)	Se ha elaborado un plan de montaje de la instalación.												
d)	Se han realizado replanteos de las instalaciones.											X	
e)	Se han montado y conexionado equipos y elementos de las instalaciones.											X	
f)	Se han identificado las variables físicas que se han de regular o controlar.											X	
g)	Se han realizado ajustes.												
h)	Se han documentado el proceso de montaje.												

RRAA	UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación											Instrumento Evaluación		
RA04	4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	-	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%		X	X									PRUEBAS ESCRITAS	30%	
			X	X	X	X	X	X	X	X				MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%	
				X				X					TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	20%		



							X			X	X					OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	20%
RA04	Criterios de Evaluación CCEE															BÁSICO	
a)	Se ha elaborado un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.																
b)	Se han identificado los síntomas de la avería o disfunción.																
c)	Se han realizado medidas en los circuitos.															X	
d)	Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.																
e)	Se ha localizado el subsistema o bloque responsable.															X	
f)	Se han identificado el o los elementos que producen las disfunciones o averías.																
g)	Se ha documentado el proceso de diagnosis.																
h)	Se ha trabajado en equipo.																



RRAA	UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación										Instrumento Evaluación					
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo		
RA05	4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.																PRUEBAS ESCRITAS	
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	X		X		X	X	X	X	X					MEMORIA DE PRÁCTICAS	50%	
				X		X		X	X						TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	40%		
										X	X					OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	10%	
RA05	Criterios de Evaluación CCEE														BÁSICO			
a)	Se ha elaborado un procedimiento de intervención.																	
b)	Se ha reconstruido parte de la instalación.																	
c)	Se han sustituido elementos de las instalaciones.																	
d)	Se han aplicado técnicas de mantenimiento preventivo.																	
e)	Se han realizado ajustes en las instalaciones.																	
f)	Se ha puesto en funcionamiento la instalación.														X			
g)	Se han tenido en cuenta los tiempos de realización de las operaciones de mantenimiento.																	



h)	Se han documentado las intervenciones realizadas.																					
i)	Se ha trabajado en equipo.																					
RRAA													UNIDAD DE TRABAJO		Criterios de Evaluación						Instrumento Evaluación	
RA06	3. Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo						
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	50%			X	X	X	X							PRUEBAS ESCRITAS	30%						
			X	X						X	X				MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%						
																TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES						
			X						X		X	X				OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	40%					
	4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	-	-	-	TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo						
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del	50%			X	X	X	X							PRUEBAS ESCRITAS	30%						
			X	X						X	X				MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%						



	Resultado de Aprendizaje																TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	
			X					X		X	X						OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	40%
RA06	Criterios de Evaluación CCEE																BÁSICO	
a)	Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.																X	
b)	Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.																	
c)	Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.																	
d)	Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.																	
e)	Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.																	
f)	Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.																	
g)	Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.																	
h)	Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.																	
i)	Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.																	



4.2.6. UNIDADES DE TRABAJO.

UNIDAD 1: Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 33h.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

- Identificar los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.
- Relacionar los sensores y transductores de la máquina, con el resto de elementos.
- Identificar los dispositivos y estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada.
- Identificar las características de los motores de corriente continua y alterna, así como de los transformadores.
- Relacionar los parámetros de los motores de corriente alterna y continua (monofásicos y trifásicos) y transformadores con su funcionamiento en servicio y vacío.
- Reconocer los sistemas de arranque y frenado.
- Identificar los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- Elaborar croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.
- Identificar las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- Calcular parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- Caracterizar los elementos de protección.

CONTENIDOS TEÓRICOS:

- Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Balance de potencias.
- Parámetros de la corriente continua.
- Parámetros de la corriente alterna.
- Componentes eléctricos-electrónicos: resistencias, bobinas y condensadores.



- Asociación de componentes en serie, paralelo, y/o mixto.
- Teoremas de Transformación, Superposición, Thevenin y Norton.
- Instalaciones eléctricas básicas de interior con mecanismos: Interruptores, pulsadores, conmutadores y conmutadores de cruce.
- Normas de representación. Simbología normalizada en instalaciones eléctricas, circuitos, máquinas eléctricas y equipos electrónicos.
- Componentes y aparata de alimentación a las diversas instalaciones eléctricas. Funciones de los componentes de la aparata eléctrica de los cuadros.
- Componentes de catálogos comerciales, y cálculo y selección de protecciones.
- Montajes básicos de alimentación eléctrica.
- Protección contra cortocircuitos, contra sobrecargas, protección diferencial, protección contra sobretensiones transitorias y de origen atmosférico.
- La toma de tierra como elemento de protección y las redes equipotenciales.
- Elementos electrónicos, curvas características, simbología y funcionamiento: diodo rectificador, diodo zener, transistores, diac, triac, tiristores, componentes optoelectrónicos, etc.
- Aplicaciones de los componentes electrónicos de potencia.
- Rectificación de media onda y onda completa en corriente alterna monofásica y trifásica.
- Fuentes de alimentación. Estabilizadores de tensión.
- Activación de transistores. Bloqueo y activación o disparo de elementos electrónicos.
- Representación fasorial o vectorial en corriente alterna monofásica y trifásica.
- Generación y transporte de la corriente eléctrica trifásica.
- Estudio y asociaciones de los componentes y cargas en corriente alterna: impedancias y reactancias, bobinas, inductancias, condensadores y resistencias.
- Compensación de desequilibrios de fases. Cargas trifásicas y monofásicas.
- Triángulo de potencias. Potencia activa, reactiva y aparente.
- Asociación de componentes en corriente alterna trifásica: conexión en estrella y conexión en triángulo.
- Análisis de circuitos en corriente alterna trifásica en sistemas equilibrados y desequilibrados. Corriente de línea o compuesta y corriente de fase. Tensión de línea o compuesta y tensión de fase. Líneas con neutro y sin neutro. Efectos del desequilibrio. Corrientes en el neutro.



- Curva de demanda energética. Medida y cálculo del factor de potencia. Efectos que produce un bajo factor de potencia. Ventajas de la compensación de la energía reactiva. Mejora y corrección del factor de potencia.
- Formas de compensación de la energía reactiva: compensación individual y compensación centralizada. Compensación fija y compensación automática. Control automático del factor de potencia con una batería de condensadores automática conectada a un analizador de carga.
- Efectos de los armónicos y las perturbaciones en las redes.
- Factura de la energía eléctrica.
- Máquinas eléctricas estáticas: transformadores y autotransformadores. Funciones y aplicaciones.
- Máquinas eléctricas dinámicas o rotativas: motores y generadores. Funciones y aplicaciones.
- Características y equipamiento del taller de máquinas eléctricas.
- Parámetros identificables en la placa de características.
- Dinamos, motores de CC (serie, shunt, compound), motores universales.
- Alternadores, motores de corriente alterna trifásicos y monofásicos, motores síncronos, motores asíncronos de jaula de ardilla y de rotor bobinado.
- Documentación técnica utilizada en la construcción de transformadores eléctricos de potencia: información, planos, esquemas, etc.
- Características constructivas de un rotor. Características de los materiales empleados: chapa magnética, hilos esmaltados, carrete, terminales, aislantes, barnices, etc.
- Factores que intervienen en la producción de f.e.m. y f.c.e.m. en las máquinas de corriente continua.
- Campo magnético giratorio con corrientes trifásicas. Características de los bobinados de las máquinas eléctricas de corriente alterna.
- Métodos para obtener varias velocidades.
- Frenado de los motores asíncronos trifásicos: por contracorriente, por inyección de corriente continua, por funcionamiento de electrofrenos, frenado mecánico, etc.
- Frenado de los motores de corriente continua: frenado reostático, frenado regenerativo.
- Regulación de velocidad en motores de corriente continua.
- Regulación de velocidad en motores de inducción.



- Arranque y parada con arrancadores progresivos de motores asíncronos trifásicos.
- Velocidad de motores asíncronos.
- Manejo del software CADe-SIMU de simulación de automatismos eléctricos.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

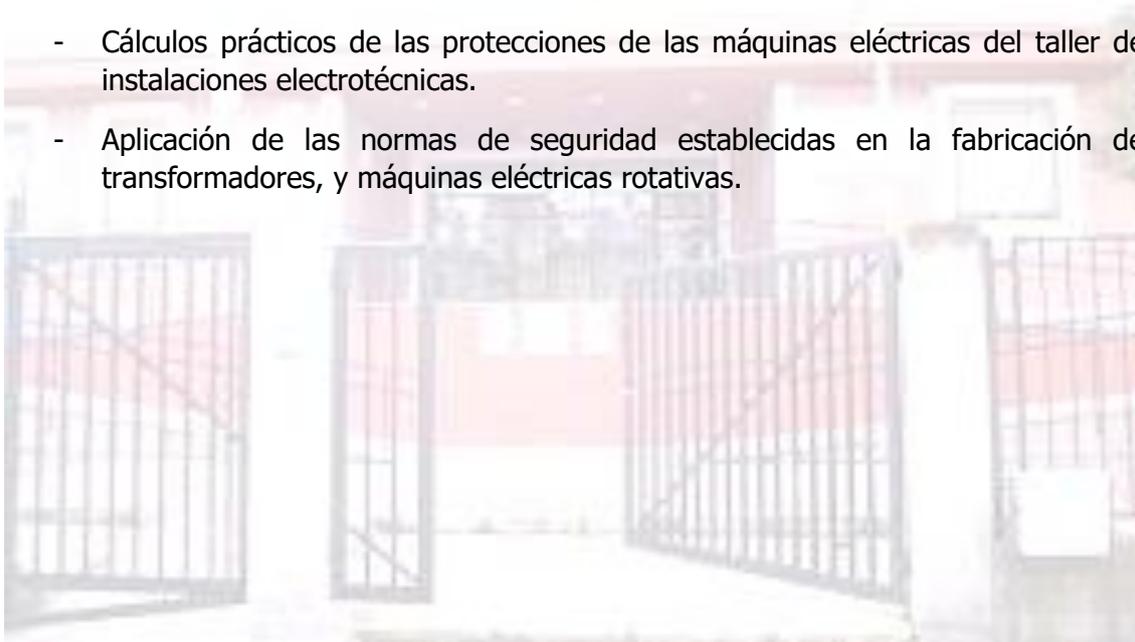
- Reconocer los tipos de corriente eléctrica, y efectos producidos: corriente continua y corriente alterna: efectos caloríficos y efectos magnéticos.
- Reconocer y calcular los parámetros de las magnitudes eléctricas fundamentales (intensidad, tensión, resistencia, potencia, reactancia, etc.)
- Reconocer y calcular de los tipos de asociación de componentes: asociación serie, paralelo y mixto, y su aplicación práctica.
- Utilización y aplicación de teoremas para la resolución y cálculo de circuitos.
- Definición de las herramientas teóricas de cálculo e indicar su función.
- Realización de ejercicios y comprobación de los resultados en la práctica de taller. Resolución de problemas propuestos.
- Manejo de programas de simulación electrónica tipo MULTISIM o similar.
- Análisis de las características de dichos componentes, identificación de sus partes y su reconocimiento por sus símbolos normalizados.
- Análisis de los esquemas de potencia y mando y el porqué de su separación. Creación de los esquemas de potencia y mando básicos.
- Reconocimiento de la tipología y características de las instalaciones.
- Identificar el símbolo con el componente eléctrico, a partir de las especificaciones del mismo.
- Agrupación por funciones los componentes y aparatos que nos muestra el profesor.
- Reconocer los mecanismos eléctricos identificando sus bornes de conexión, el cableado y el conexionado correcto.
- Reconocer los dispositivos existentes en el mercado destinados a la protección eléctrica.
- Manejar la terminología relacionada con la maniobra y protección eléctrica.
- Realización de una lista completa de componentes utilizados en la alimentación de cuadros e instalaciones eléctricas.



- Reconocimiento de los tipos de asociación eléctrica en corriente alterna, y su aplicación práctica.
- Utilización de esquemas unifilares en instalaciones.
- Observación con detalle de elementos eléctricos y su constitución.
- Manejo de elementos de instalaciones eléctricas industriales.
- Reconocimiento de los tipos de asociación eléctrica en corriente alterna trifásica. Asociación estrella y asociación triángulo, y su aplicación práctica.
- Montaje de asociaciones de lámparas incandescentes en montajes triángulo-estrella: medida práctica de los parámetros de tensión e intensidad de línea y de fase, y comprobación teórica por cálculo. Montajes con neutro y sin neutro.
- Montaje de una instalación simulando un alumbrado público urbano, estudio de la compensación de fases, programación horaria mediante interruptores horarios, e interruptores crepusculares.
- Aplicación de los arrancadores en sustitución de otros tipos de arranque. Estudio del principio de funcionamiento, y componentes electrónicos de los arrancadores progresivos.
- Regulación de la velocidad de un motor de corriente alterna asíncrono trifásico.
- Elaboración de la lista de materiales y aparatos necesarios, en función de las características del equipo.
- Verificación del circuito de potencia y mando, con ensayo del conjunto.
- Realización de montajes de arrancadores progresivos en motores de corriente alterna.
- Estudio del principio de funcionamiento y tipos de los reguladores de velocidad electrónicos.
- Realización de la regulación de velocidad de cero a velocidad máxima de un motor de corriente alterna de jaula de ardilla.
- Interpretar a partir de la documentación técnica (información, planos, esquemas...) empleada en transformadores de: Potencia aparente. Tensiones e intensidades primaria y secundaria. Caídas de tensión. Densidad de corriente en los bobinados. Conexiones. Terminales.
- Definición a partir de la documentación técnica aportada para la construcción de un transformador, de: Tipo de transformador. Características del núcleo. Diámetro de los conductores. Forma, características y dimensiones de las bobinas. Tipo de conexiones y terminales.
- Definición de los materiales empleados en la fabricación de pequeños transformadores (Materiales magnéticos, eléctricos, aislantes...) describiendo sus características y aplicaciones.



- Análisis de los elementos del circuito inductor de las máquinas eléctricas de corriente continua.
- Análisis de la constitución del circuito inducido de las máquinas eléctricas de corriente continua.
- Análisis de la función de los arrollamientos del estator en una máquina de corriente alterna.
- Determinación de las funciones que realizan los circuitos eléctricos del inductor e inducido de las máquinas de CA.
- Análisis de los sistemas de conexión de las bobinas en las cajas de conexiones de las máquinas eléctricas.
- Definición y aplicación de los elementos que constituyen el circuito inductor e inducido de las máquinas eléctricas de CC.
- Ensayos de los diferentes transformadores en el taller: en carga y en vacío, medida de las corrientes y tensiones, potencias, etc.
- Cálculos prácticos de las protecciones de las máquinas eléctricas del taller de instalaciones electrotécnicas.
- Aplicación de las normas de seguridad establecidas en la fabricación de transformadores, y máquinas eléctricas rotativas.





UNIDAD 2: Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 33h.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

- Definir las características funcionales de los automatismos eléctricos que se van a emplear en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
- Proponer soluciones de configuración de automatismos eléctricos a nivel de máquina o instalación automatizada.
- Calcular los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
- Adoptar la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento y de coste exigidos.
- Seleccionar los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
- Realizar planos y esquemas de principio de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
- Utilizar la simbología normalizada.
- Elaborar diagramas funcionales.
- Seleccionar, de catálogos, los elementos de los sistemas de mando y maniobra.

CONTENIDOS TEÓRICOS:

- Planos y esquemas normalizados, esquemas funcionales, unifilares y multifilares, en las instalaciones eléctricas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Reglamento de Productos de la Construcción (RPC).
- Directivas Europeas sobre protección de máquinas.
- Reglamentos particulares de las compañías suministradoras.
- Características constructivas de las instalaciones eléctricas.
- Estructura de la distribución eléctrica interior de las instalaciones.



- Funciones y características de las envolventes. Índices de protección (IP-IK).
- Medios técnicos y materiales a utilizar en los montajes. Cableado y conexionado de los elementos.
- Cálculo de la potencia instalada, de los elementos de mando y protección.
- Cableado y conexionado de los elementos, reparto de cargas.
- Conductos y canalizaciones: tubo PVC, acero, bandeja, al aire, entubado, etc.
- Esquemas de un automatismo eléctrico: esquema de mando y esquema de potencia o fuerza.
- Aparatos que forman un sistema automático: elementos accionadores, captadores, sensores, elementos de mando manual, elementos temporizadores, auxiliares de maniobra, aparatos multifunción, etc.
- Mando directo e indirecto de un contactor o relé. Estados de sus contactos auxiliares.
- Las diversas técnicas en automatismos eléctricos: la realimentación, la señalización, la prioridad de funcionamiento, el enclavamiento eléctrico y mecánico, la temporización y su cronograma de funcionamiento, y las bobinas auxiliares de memoria.
- Marcha-paro de contactores y relés desde varios puntos.
- Mando de contactores y relés: de forma selectiva y combinacional, o de forma secuencial.
- Elección de elementos de protección y seccionamiento de máquinas eléctricas: disyuntores, guardamotores, contactores, relés y fusibles.
- Elección de los elementos de control y maniobra de máquinas eléctricas: contactores, relés, sensores y captadores.
- Cálculo de cuadros de mando y protección de sistemas automatizados.
- Códigos de numeración. Álgebra de Boole. Postulados y teoremas. Tablas de verdad.
- Funciones lógicas: OR. AND. NOT, NOR. NAND, XOR.
- Simplificación de funciones.
- Implementación de funciones.
- Circuitos combinacionales.
- Circuitos secuenciales básicos.
- Integración de automatismos con la placa ARDUINO. Sensores y captadores, direccionamiento de las entradas y salidas, programación básica del IDE de ARDUINO.



CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Búsqueda por catálogo de los distintos parámetros que identifican un determinado componente y los distintos valores que estos forman para cubrir las necesidades de electrificación.
- Observación y análisis de instalaciones eléctricas industriales. Clasificación de las diversas instalaciones eléctricas en función de la reglamentación vigente.
- Seleccionar los dispositivos de mando y protección más adecuados en cada instalación eléctrica, a partir de catálogos de casas comerciales, o disponibles en el mercado.
- Creación de los esquemas de potencia y mando complejos. Análisis de la función de cada componente en los esquemas de potencia y mando. Realización de los esquemas funcionales, unifilares y multifilares de la instalación. Realización del plano de planta de la instalación eléctrica.
- Uso de programas de diseño eléctrico, como PROFICAD o SEE-TECHNICAL.
- Análisis de la normativa de aplicación. Análisis del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas que afectan a las distintas instalaciones industriales.
- Análisis de los índices de protección (IP, IK), y su importancia en la elección del cuadro en función del tipo de instalación eléctrica, y su ubicación.
- Clasificación de las operaciones de mecanizado en las instalaciones eléctricas.
- Confección de instalaciones con cajas de derivación, tubo, lámparas, cableado y protecciones eléctricas, con uno o varios circuitos de alimentación con mecanismos simulando instalaciones de interior.
- Dimensionamiento de canalizaciones, y protecciones necesarias. Mediciones y relación de materiales.
- Manejo del REBT para el montaje y de las instalaciones.
- Descripción de los teoremas y postulados del álgebra de Boole. Construcción y análisis de tablas de verdad. Análisis de funciones lógicas, identificando la simbología. Equivalente a función lógica de un circuito de un automatismo eléctrico. Simplificación de funciones lógicas por el método algebraico y tabular de Karnaugh.
- Resolución de circuitos básicos combinacionales.
- Resolución de circuitos básicos secuenciales.
- Montaje de circuitos electrónicos con integrados de puertas lógicas, equivalentes a circuitos de automatismos eléctricos.



- Realización de los montajes de los circuitos combinacionales básicos.
- Mediante montajes prácticos en una placa board de entrenamiento: ejercicios de montaje de circuitos varios con integrados de puertas lógicas, utilizando diodos led para obtener la función de salida.
- Manejo de la placa ARDUINO UNO para la simulación electrónica práctica de sistemas de automatización eléctrica.
- Manejo de programas de simulación electrónica tipo MULTISIM o similar.
- Obtención de las curvas características y parámetros fundamentales de los diodos rectificadores y los diodos zener.
- Comprobación de elementos con el polímetro y comprobación de las señales electrónicas mediante el osciloscopio.
- Análisis funcional y observación de las señales de entrada y salida en circuitos de rectificadores monofásicos y trifásicos con diodos.
- Realización de un circuito básico de control de potencia de un elemento resistivo puro o inductivo a través de un circuito de disparo de tiristor.
- Reconocimiento de los componentes electrónicos utilizados en montajes de potencia. Reconocimiento de los efectos producidos por la corriente eléctrica.
- Observación con detalle, e identificación de elementos electrónicos y curvas características mediante el empleo del osciloscopio, tales como: diodos rectificadores, diodos zener, transistores, diac, triac, tiristores, diodos led, resistencias LDR, etc.
- Interpretación de los parámetros, características de funcionamiento y aplicaciones de los diversos componentes electrónicos de potencia.
- Realización del montaje de una fuente de intensidad, con transformador, puente rectificador de diodos y estabilizador de tensión con diodo zener.
- Realización de un circuito básico de control de potencia de un elemento resistivo puro o inductivo a través de un circuito de disparo de tiristor.
- Manejo de elementos de medida en instalaciones electrónicas de potencia, osciloscopio y polímetro.
- Clasificar los tipos de operaciones mecánicas realizadas en las envolventes y realización de un ejercicio completo de distintos tipos de operaciones mecánicas.
- Clasificación de los cuadros en función de la aplicación, clasificación de los cuadros por sus características constructivas, por su emplazamiento y por su importancia en la instalación: cuadros de distribución, cuadros de maniobra, cuadros de protección, general, secundario, etc.
- Cálculo de instalaciones eléctricas, secciones de conductores y líneas, dimensionamiento de canalizaciones, y protecciones necesarias.



- Presupuesto de la instalación, mediciones y relación de materiales. Confección del presupuesto de la instalación eléctrica, detalle de las mediciones y relación pormenorizada de materiales.
- Manejo de programas de cálculo de instalaciones eléctricas en baja tensión tipo CIEBT de la casa comercial DMELECT para el cálculo de una instalación industrial monofásica o trifásica.





UNIDAD 3: Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 62h.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

- Identificar los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Seleccionar las herramientas de acuerdo al tipo de intervención.
- Elaborar un plan de montaje de la instalación.
- Realizar replanteos de las instalaciones.
- Montar y conexionar equipos y elementos de las instalaciones.
- Identificar las variables físicas que se han de regular o controlar.
- Realizar ajustes.
- Documentar el proceso de montaje.

CONTENIDOS CONCEPTUALES:

- Características constructivas de los cuadros eléctricos, dimensionamiento y su mecanizado.
- Instalación y montaje de cuadros de protección eléctrica. Emplazamiento de los cuadros secundarios.
- Estructura de la distribución eléctrica, selectividad y coordinación de las protecciones.
- Operaciones mecánicas en las envolventes. Chasis y placa de montaje. Medios técnicos y materiales a utilizar.
- Explicación del funcionamiento de las lámparas halógenas, de los tubos fluorescentes, lámparas de descarga, etc.
- Lámparas de descarga alta presión: Vapor Mercurio, Vapor Sodio, Halogenuro Metálico, etc.
- Esquemas en las instalaciones eléctricas de los equipos de arranque para alumbrado.
- Características constructivas de las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Funciones y características de las envolventes. Índices de protección (IP-IK).



- Medios técnicos y materiales a utilizar en los montajes.
- Cableado y conexionado de los elementos.
- Cableado de mando y fuerza, secciones y aislamiento.
- Arranque de motores de corriente continua: arranque de un motor serie, arranque de un motor shunt, arranque de un motor compound.
- Arranque de motores universales.
- Arranque de los motores asíncronos monofásicos: por impulsión mecánica, por fase auxiliar, por fase auxiliar y resistencia, por fase auxiliar e inductancia, por resistencia en paralelo con la fase principal, por fase auxiliar y condensador, por espira en cortocircuito.
- Arranque de los motores asíncronos trifásicos: arranque directo, arranque estrella-triángulo, arranque de motores con devanados partidos "part-winding", arranque con autotransformador, arranque con resistencias estatóricas, arranque con resistencias rotóricas.
- Inversión del sentido de giro de los motores.
- Arranque de motores trifásicos asíncronos en redes monofásicas.
- Diseño de cuadros para el arranque de varias máquinas eléctricas, con sus elementos de medida de parámetros, siguiendo los planos del esquema del automatismo. Envolventes y auxiliares de montaje.
- Diseño de circuitos secuenciales para el arranque de máquinas eléctricas siguiendo una secuencia determinada.
- Medios y herramientas para las operaciones de desmontaje y montaje de elementos mecánicos y eléctricos de máquinas eléctricas.
- Secuencia del trabajo a seguir en el proceso de mantenimiento y ensayo de máquinas eléctricas.
- Riesgos mecánicos y eléctricos que pueden producirse en el taller de máquinas eléctricas.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Montaje para el mando directo e indirecto, sin realimentación de contactores.
- Montaje para el mando de contactores con realimentación y señalizaciones del funcionamiento.
- Montaje de sensores y detectores, regulación de la distancia de detección y accionamiento.



- Diseño, simulación por ordenador y montaje de automatismos eléctricos, para el mando de equipos, procesos o máquinas eléctricas.
- Explicar en qué consiste un proceso automatizado, enumerando las ventajas e inconvenientes, las diferentes formas de representación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Explicar los aparatos que forman un sistema automático: el contactor, el relé, temporizadores, fusibles, zumbadores y pilotos de señalización, pulsadores, conmutadores, interruptores, finales de carrera, interruptores de posición, de control de nivel, termostatos, presostatos, detectores capacitivos, inductivos, fotoeléctricos, etc. y aparatos multifunción. Mostrar, desmontar y exponer los elementos anteriores.
- Explicación del mando directo e indirecto de un contactor o relé. Explicar los estados en reposo y forzado de sus contactos auxiliares: contacto NO (NA) o "normalmente abierto" y contacto NC o "normalmente cerrado". Explicar el concepto de "contacto libre de potencial".
- Explicar las diversas técnicas en automatismos eléctricos: la realimentación, la señalización de funcionamiento, la prioridad al paro, la prioridad a la marcha, el enclavamiento eléctrico, el enclavamiento mecánico, la temporización "a la conexión" o "al trabajo", y "a la desconexión" o "al reposo", y el uso de las bobinas o relés auxiliares como memorias temporales de estado.
- Consultar catálogos, revistas técnicas especializadas, e Internet (web de casas comerciales) para realizar una clasificación de materiales.
- Explicar el funcionamiento de la marcha-paro de contactores y relés, desde varios puntos: a la vez o indistintamente. Con funcionamiento de forma selectiva y combinacional, forma secuencial con detalle de cronogramas.
- Realizar montajes para el mando de contactores: con realimentación, con enclavamiento eléctrico, con señalizaciones del funcionamiento de marcha y parada, utilizando pulsadores de paro y de marcha, finales de carrera, etc., que accionen lámparas incandescentes.
- Realizar el montaje de contactores con cabezas temporizadas a la conexión, que controlen tiempos de encendido de lámparas incandescentes, realizando secuencias de funcionamiento.
- Realizar el montaje del automatismo del control semafórico de un paso de cebras solo para peatones (rojo-verde).
- Análisis de los distintos procedimientos de arranque de motores de corriente continua y corriente alterna.
- Análisis de los sistemas de conexión y cableado de las protecciones.
- Análisis de los esquemas de mando y fuerza.



- Realización de la regulación de los relés térmicos en función de la intensidad absorbida por el motor.
- Representación de los planos necesarios para definir el mecanizado de los cuadros o envolventes, para la conexión de los elementos eléctricos en su interior.
- Determinación de las dimensiones y elección de cuadros y armarios para la ubicación de los elementos.
- Realización de ejercicios para el arranque de motores trifásicos en redes monofásicas, incorporando el cálculo del condensador apropiado.
- Procedimientos para efectuar el frenado correcto de un motor trifásico, medida de los parámetros para el calibrado y ajuste de los elementos.
- Procedimientos para el cálculo y montaje de cuadros de maniobra de varios motores.
- Automatismos eléctricos para la maniobra de diversos motores para el control de un proceso industrial.
- Definición y aplicación de los elementos de los circuitos de arranque de las máquinas eléctricas.
- Análisis del arranque empleado en función de las aplicaciones y uso del motor.
- Montaje para el arranque directo con disyuntor de un motor trifásico.
- Montaje para el arranque directo de un motor accionado por sensor, final de carrera, termostato, etc.
- Montaje para el arranque y parada de un motor trifásico con pulsadores, desde varios puntos y/o a la vez.
- Montaje para el arranque de una electrobomba controlada por un sensor de nivel de líquidos.
- Montaje para el arranque e inversión del sentido de giro de un motor trifásico con pulsadores.
- Montaje para el arranque directo de forma temporizada de un motor trifásico.
- Montaje para el arranque estrella-triángulo de un motor trifásico.
- Montaje para el arranque progresivo de un motor de rotor bobinado con resistencias rotóricas.
- Realizar el montaje para el frenado de los motores asíncronos trifásicos: por contracorriente, por inyección de corriente continua, y por electrofreno.
- Realizar el montaje de una maniobra de varios motores con arranques temporizados o con una secuencia de arranque determinada.



- Elaborar los diferentes planos para el montaje de cuadros, y de los esquemas de potencia y mando, aplicados al control de motores.
- Realizar un montaje para el mando de un proceso industrial en el que intervengan varios motores con arranques distintos, frenado, y otros componentes eléctricos de mando y/o fuerza.
- Realizar la simulación de los automatismos anteriores para el mando de motores, mediante el manejo del software CADe-SIMU de simulación de automatismos eléctricos.
- Montaje de un cuadro eléctrico con varios circuitos y agrupaciones.
- Montaje para el encendido de un tubo fluorescente.
- Montaje para el encendido de dos tubos fluorescentes, serie y paralelo.
- Montaje para el encendido de lámparas de descarga de alta presión.
- Confección del presupuesto de la instalación eléctrica, detalle de las mediciones y relación pormenorizada de materiales.
- Regulación electrónica de balastos electrónicos regulables.
- Realización de ejercicios prácticos sobre compensación de energía reactiva en instalaciones diversas.
- Selección de baterías de condensadores en catálogos de fabricantes.
- Análisis de una factura eléctrica, término fijo de potencia y energía, alquiler de equipos, etc.
- Resolución de problemas de cálculo de energía reactiva en instalaciones industriales.
- Manejo de software tipo TOPVIEW o similar, para la captura de datos, visualización, y edición de los parámetros característicos de las redes eléctricas, a través de los analizadores de redes, para el análisis y cálculo de una batería de condensadores de compensación de energía reactiva en las instalaciones.
- Análisis de las facturas eléctricas que traigan los propios alumnos de sus viviendas, o sobre unas facturas tipo, identificar los términos de potencia y energía que factura la compañía, y las penalizaciones por consumo de energía reactiva.
- Interpretar a partir de la documentación técnica (información, planos, esquemas...) empleada en transformadores de: Dimensiones. Tipo y constitución del núcleo. Características y sección /diámetro de los conductores. Número de espiras. Forma y características de las bobinas. Sistema de refrigeración.
- Clasificación y aplicación de los materiales empleados en la construcción de pequeños transformadores.



- Identificación de las normas de seguridad en la construcción de transformadores eléctricos de pequeña potencia.
- Explicar las características, instalaciones y equipamiento del taller de máquinas eléctricas del centro.
- Demostración de las diferencias más significativas entre las máquinas eléctricas convencionales.
- Definición de las características propias de los materiales magnéticos, eléctricos y aislantes, utilizados en las máquinas eléctricas.
- Evaluación de los riesgos propios de los trabajos del taller de máquinas eléctricas, relacionándolos con las causas mecánicas y eléctricas.
- Aplicación de las normas de comportamiento y seguridad a seguir en el taller de máquinas eléctricas.
- Clasificación de las partes mecánicas de los motores eléctricos. Desmontaje y montaje de motores eléctricos, realizando el listado de materiales y componentes.





UNIDAD 4: Diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 33h.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

- Elaborar un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
- Identificar los síntomas de la avería o disfunción.
- Realizar medidas en los circuitos.
- Elaborar hipótesis de las posibles causas de la avería o disfunción.
- Localizar el subsistema o bloque responsable.
- Identificar el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
- Documentar el proceso de diagnosis.
- Trabajar en equipo.

CONTENIDOS CONCEPTUALES:

- Verificación de las instalaciones eléctricas.
- Procedimientos para la localización de averías y medidas a realizar. Análisis de parámetros en las redes eléctricas, efectos de los armónicos.
- Estudio de las posibles averías en una instalación: cortocircuito, sobretensión, defecto de aislamiento, falta de continuidad del circuito, falta de fase, sobrecargas, fugas a tierra, mínima o máxima tensión, etc.
- Prueba de continuidad.
- Prueba de tensión.
- Medida de intensidades.
- Útiles y herramientas para el mantenimiento: utilización, limpieza y conservación.
- Elaboración de una lista de puntos de mantenimiento y memoria de las actividades a desarrollar.
- Métodos de detección de averías en máquinas y cuadros eléctricos.
- Operaciones de mantenimiento en las máquinas y cuadros eléctricos.
- Stock de repuestos: lista de piezas de repuesto y codificación.



CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Enumeración de los factores de riesgo en las instalaciones eléctricas del instituto.
- Elaboración de un plan de mantenimiento eléctrico para las instalaciones del instituto.
- Conexión de un equipo analizador de redes en un cuadro del instituto en funcionamiento: Proponer soluciones y elaborar un informe con los gráficos obtenidos.
- Medición de la temperatura de cuadros y máquinas eléctricas en funcionamiento.
- Elaboración de un informe sobre imágenes obtenidas con cámara termográfica.
- Manejo de software tipo TOPVIEW o similar, para la captura de datos, visualización, y edición de los parámetros característicos de las redes eléctricas, a través de los analizadores de redes.
- Elaborar un listado de piezas de repuesto electrotécnicas de una instalación, para planificar su mantenimiento.
- Visualización de fotografías con posibles averías en instalaciones, enumeración de los defectos encontrados, y proposición de soluciones.
- Búsqueda de defectos a tierra, en la instalación eléctrica del taller electrotécnico del instituto, mediante el empleo de la pinza amperimétrica detectora de fugas.
- Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo de una instalación eléctrica de una industria de actividad determinada, con elaboración de la lista de piezas de repuesto necesarias.
- Elaboración de un informe detallado de los efectos térmicos en una instalación eléctrica, con el apoyo de imágenes obtenidas con cámara termográfica, termómetro de infrarrojos, etc.
- Conexión de un analizador de redes, programación de la toma de medidas, elaboración del informe de la instalación y gráficos característicos, volcado de datos al PC, con manejo del programa TOPVIEW o similar, para la visualización y edición de los parámetros característicos que se determinen de: tensiones, intensidades, potencias energías, armónicos, factor de potencia, etc. de la red eléctrica ensayada. Elaborar un histórico de consumo de la instalación y presentarlo en tabla tipo EXCEL. Búsqueda de defectos específicos: anomalías de tensión, huecos y picos.
- Preparación y empleo correcto de materiales y herramientas, para la realización de los ejercicios prácticos, conocimiento de las medidas de seguridad para prevención de posibles riesgos (electrocución, golpes o cortes principalmente), medidas de conservación de herramientas y los aparatos y aprovechamiento del material sobre todo en conductores y canalizaciones.



- Definición de los procesos y fases de trabajo en el mantenimiento, reparación y ensayo de máquinas eléctricas.
- Interpretación por medio de láminas, catálogos comerciales, máquinas disponibles en los talleres de instalaciones electrotécnicas, de mantenimiento, y otros talleres accesibles, de las distintas máquinas que pueden ser objeto de mantenimiento, reparación y ensayo por parte de los alumnos.
- Análisis del taller de máquinas eléctricas del centro educativo.
- Clasificación del proceso de obtención de máquinas revisadas, reparadas, fabricadas y ensayadas.
- Valoración de la importancia del mantenimiento preventivo y reparador, y del ensayo de las máquinas eléctricas.
- Demostración de las principales técnicas, tecnologías y procesos aplicados en el mantenimiento, reparación y ensayo de máquinas eléctricas.
- Análisis de las normas de seguridad que deben aplicarse en el mantenimiento, reparación y ensayo de las máquinas eléctricas.
- Verificación de las condiciones de funcionamiento en vacío y en carga de los automatismos eléctricos para maniobra de motores, con la regulación de sus elementos.
- Desmontar un contactor trifásico de potencia, dibujar y explicar la función de cada elemento.
- Clasificar los tipos de operaciones mecánicas realizadas en las instalaciones y realización de un ejercicio completo de distintos tipos de operaciones mecánicas.
- Verificación y puesta en marcha de cuadros de automatismos, ensayando el conjunto en vacío y en carga, comprobando su funcionamiento, reglando y ajustando relés y otros equipos.
- Aplicación de las normas de seguridad eléctrica, y otras específicas de montaje de equipos.
- Revisión y comprobación del funcionamiento de cada aparato y del conjunto, con solución de posibles fallos y averías.



4.2.7. CONTENIDOS ACTITUDINALES PARA TODAS LAS UNIDADES.

El Real Decreto 1576 del año 2011 que establece el título de Grado Superior de Mecatrónica Industrial, en su Artículo 5, establece las Competencias profesionales, personales y sociales que deben de adquirir los alumnos. Se trata de un listado largo, donde se no se realiza una distinción expresa entre los diversos tipos de competencias (profesionales, personales y sociales). Las competencias clave que identifico para la Formación Profesional son:

Personales

1. Aprender por sí mismo.

Comunicativas

2. Comunicar de manera adecuada.

Sociales

3. Trabajar en equipo.
4. Prevenir y resolver conflictos.

Profesionales

5. Resolver problemas.
6. Espíritu emprendedor.
7. Adaptarse al entorno.
8. Motivado por el aprendizaje permanente.
9. Prevenir riesgos en el trabajo.
10. Innovación.

Ahora, marcaré para cada una definición de la misma, un desarrollo especificando los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación, y apuntaré algunos modos de trabajarlas y evaluarlas.

4.2.7.1. APRENDER POR SI MISMO.

1. Definición.

Buscar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos de forma autónoma.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Buscar recursos adecuados para la formación-aprendizaje.



- Conoce diferentes fuentes de información.
- Sabe utilizar diferentes fuentes de información.

2. Organizar y priorizar la información.

- Analiza la información recogida y la selecciona en base a las necesidades de aprendizaje.

3. Organizar de manera autónoma su proceso de aprendizaje.

- Puede actuar de forma autónoma al gestionar su aprendizaje.
- Utiliza técnicas de estudio adecuadas a lo que quiere aprender.

4. Aprender de forma significativa.

- Puede aplicar lo aprendido en distintas situaciones.

3. Cómo trabajarla.

- Aprendizaje basado en problemas.
- Actividades que potencian el aprendizaje autónomo.
- Investigación documental.
- Mapas conceptuales. Síntesis.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller (planificación personal).
- Evaluación académica, grado de adquisición de contenidos.

4.2.7.2. COMUNICAR DE FORMA ADECUADA.

1. Definición.

Relacionarse positivamente con otras personas a través de la escucha empática y a través de la expresión, clara y asertiva de lo que se piensa y/o se siente, por medios verbales y no verbales.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Emplear la escucha activa.
 - Calla cuando otro habla y no interrumpe.
 - Pregunta para entender mejor.
 - Demuestra interés por las ideas ajenas.
2. Mostrarse asertivo (decir claramente lo que se piensa con respeto al interlocutor sin herir al interlocutor).
 - Dice lo que piensa claramente, con sinceridad y sin complejos.



- Discute sin ofender a los demás ni dejarse ofender.

3. Utilizar la retroalimentación.

- Utiliza ejemplos y otros recursos de generosidad para ayudar a comprender mejor la situación.
- Ve lo que le falta al interlocutor y hace preguntas adecuadas para facilitar la retroalimentación.
- Incorpora ideas ajenas.

4. Contribuir a crear un clima de trabajo constructivo.

- No impone su opinión a toda costa, respeta al interlocutor y escucha sus ideas.
- Se pone en el lugar del otro (empatía).
- Favorece la participación de otros.

5. Adecuar la comunicación verbal y no verbal a la situación e interlocutores.

- Se presenta, realiza gestos y movimientos coherentes con el mensaje verbal y a la situación.
- Controla el tiempo del que dispone.
- Utiliza la herramienta de comunicación adecuada al contexto.
- Es concreto en sus aportaciones (“va al grano”).

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas.
- Método de casos.
- Desarrollo de proyectos.
- Trabajo en equipo.
- Presentaciones en público (grabación de presentaciones, por ejemplo).

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Autoevaluación.
- Evaluación de sus compañeros.



4.2.7.3. TRABAJAR EN EQUIPO.

1. Definición.

Integrarse y colaborar de forma activa en consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y/u organizaciones. Incluye coordinar equipos

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Promover la cohesión del equipo.
 - Asume las normas establecidas en el equipo.
 - Se relaciona de manera positiva con el resto del equipo (suma más que resta).
2. Planificar (y coordinar) el trabajo en equipo.
 - Propone objetivos, tareas.
 - Colabora en la planificación (acciones, temporalización, recursos).
 - Toma responsabilidad sobre alguno de los objetivos del trabajo.
 - Aúna los esfuerzos de los miembros del equipo para lograr el objetivo.
3. Realizar el trabajo en equipo.
 - Realiza las tareas que le son asignadas.
 - Cumple con los plazos.
 - Cumple con las características de las tareas asignadas (calidad).
 - Aporta (conocimientos, experiencia...) al equipo.
4. Evaluar el trabajo en equipo
 - Analiza de forma constructiva la relación entre el proceso seguido por el equipo y los resultados obtenidos.
 - Realiza una evaluación de su aportación personal al proceso y a los resultados.

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas.
- Método de casos.
- Desarrollo de proyectos.
- Trabajo en equipo.
- Grupos de mejora.
- Presentaciones en público.
- Concursos de ideas para resolver determinadas situaciones o problemas del grupo.



4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Autoevaluación.
- Evaluación de sus compañeros.
- Evaluación de proyectos/trabajos.

4.2.7.4. PREVENIR Y RESOLVER CONFLICTOS.

1. Definición.

Tratar y resolver las diferencias que surgen entre personas y/o grupos en cualquier tipo de organización.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prever y minimizar el conflicto.

- Reconoce las situaciones que pueden generar conflictos.
- Evita crear esas situaciones.

2. Analizar y comprender la situación de conflicto.

- Reflexiona sobre el conflicto, tratando de comprender lo que sucede.

3. Mostrarse asertivo.

- Dice lo que piensa claramente.
- Discute sin ofender a los demás ni dejarse ofender.

4. Emplear la escucha activa.

- Calla cuando otro habla y no interrumpe.
- Pregunta para entender mejor.
- Demuestra interés por las ideas ajenas.

5. Buscar alternativas y soluciones.

- Calla cuando otro habla y no interrumpe.
- Pregunta para entender mejor.
- Demuestra interés por las ideas ajenas.

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas.
- Método de casos.
- Desarrollo de proyectos.



- Trabajo en equipo.
- Grupos de mejora.
- Presentaciones en público.
- Concursos de ideas para resolver determinadas situaciones o problemas del grupo.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Autoevaluación.
- Evaluación de sus compañeros.

4.2.7.5. RESOLVER PROBLEMAS.

1. Definición.

Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identificar el problema.
 - Identifica lo que es y no es un problema.
 - Reconoce un problema complejo y lo descompone en partes manejables.
2. Definir el problema (incluye recoger información).
 - Escucha, lee o hace preguntas para definir el problema.
 - Contrasta diversas fuentes y maneja datos rigurosos.
3. Analizar el problema.
 - Analiza los efectos del problema desde un enfoque global.
 - Identifica las causas críticas del problema.
4. Buscar alternativas.
 - Presenta diferentes soluciones y evalúa sus posibles riesgos y ventajas.
 - Tiene criterio para elegir entre las posibles soluciones.
5. Aplicar un plan de actuación.
 - Realiza un plan de acción para aplicar la solución escogida.
 - Realizar un seguimiento del plan de actuación.

3. Cómo trabajarla.



- Resolución de problemas.
- Método de casos.
- Desarrollo de proyectos.
- Trabajo en equipo.
- Grupos de mejora.
- Presentaciones en público.
- Concursos de ideas para resolver determinadas situaciones o problemas del grupo.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Autoevaluación.
- Evaluación de los compañeros.

4.2.7.6. ESPÍRITU EMPRENDEDOR.

1. Definición.

Realizar proyectos por iniciativa propia, comprometiendo determinados recursos con el fin de explotar una oportunidad, y asumiendo el riesgo que con ello acarrea.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Afrontar la realidad con iniciativa, sopesando riesgos y oportunidades asumiendo las consecuencias.

- Tiene un nivel de autoestima (concepto adecuado de sí mismo) que le permite tomar iniciativas.
- Toma iniciativas de forma autónoma ante las situaciones que se presentan.
- Sopesa los riesgos y oportunidades tomando decisiones en consecuencia.
- Considera las consecuencias sobre otras personas en su toma de decisiones.

2. Tomar iniciativas contando con otros, haciéndoles partícipes de su visión y de sus proyectos.

- Promueve proyectos que se enriquecen a los que le rodean.
- Invita a participar en sus iniciativas a otras personas.
- Implica a otros en su visión de los proyectos que propone.

3. Emprender proyectos de menor o mayor complejidad.



- Pone en marcha proyectos.
- Se compromete con el proyecto.
- Dedicar un esfuerzo sostenido al proyecto.
- Emprende proyectos de cierta complejidad.

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas.
- Desarrollo de proyectos.
- Grupos de mejora.
- Actividades de sensibilización.
- Proyectos.
- Actividades extraescolares.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Evaluación de sus compañeros.
- Evaluación de proyectos o trabajos.

4.2.7.7. ADAPTARSE AL ENTORNO.

1. Definición.

Afrontar situaciones críticas del entorno cambiante (cambios tecnológicos y organizativos...), manteniendo un estado de equilibrio físico y mental que permite a la persona seguir actuando con efectividad.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Actuar con eficacia adaptándose a un entorno cambiante.

- Se establece objetivos y plazos para la realización de las tareas, define prioridades, organiza su agenda, controla la calidad de su trabajo, entrega los trabajos en plazo.
- Impide que las personas o las situaciones le dispersen de sus prioridades.
- Realiza cambios en función de necesidades novedosas.

2. Mantener dinamismo y energía para seguir realizando las tareas en situaciones de presión de tiempo, de desacuerdo, de dificultades y cambios.

- Dedicar tiempo y esfuerzo de forma continuada y a las tareas.
- No se rinde ante la frustración, no se bloquea.



- Encuentra caminos alternativos para alcanzar los objetivos.

3. Afrontar retos en situaciones y entornos nuevos sin que se vea afectado su nivel de efectividad.

- Se mantiene firme y constante ante situaciones difíciles o novedosas y las enfrenta como un reto.
- Actúa con diligencia al afrontar nuevos obstáculos que le impiden alcanzar los objetivos.
- Gestiona diversos trabajos a la vez, estableciendo mecanismos para controlar su avance.

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas.
- Desarrollo de proyectos/trabajos.
- Cuestiones de implicación social.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Evaluación de proyectos o trabajos.

4.2.7.8. MOTIVACIÓN POR EL APRENDIZAJE PERMANENTE.

1. Definición.

Sensibilizado a la necesidad de aprender a lo largo de toda la vida con una actitud positiva.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Mostrar una actitud activa ante el aprendizaje.
 - Comprende la necesidad de un aprendizaje permanente de estar al día.
 - Pone en práctica de forma disciplinada estrategias y técnicas de aprendizaje.
 - Establece y temporaliza objetivos propios de aprendizaje.
 - Prevé gestionar su formación permanente y desarrollo profesional.
2. Buscar y utilizar recursos adecuados para la formación/aprendizaje.
 - Busca información y recursos actuales y relevantes.
 - Aprovecha estos recursos para actualizar sus conocimientos.

3. Cómo trabajarla.

- E-learning.



- Investigación documental.
- Grupos de mejora.
- Dejando puertas abiertas a la iniciativa de los alumnos.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Autoevaluación.
- Evaluando el trabajo extra realizado por iniciativa propia.
- Valorando la calidad y nivel de adecuación de los recursos formativos seleccionados y utilizados.

4.2.7.9. PREVENIR RIESGOS EN EL TRABAJO.

1. Definición.

Identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo o servicio.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identificar la situación de peligro.
 - Interpreta correctamente los pictogramas de indicación de peligro.
 - Discierne una situación peligrosa de una no peligrosa.
2. Evaluar la situación de peligro.
 - Sabe lo que tiene que hacer ante una situación peligrosa.
3. Controlar la situación de peligro.
 - Realiza las tareas apropiadas ante una situación de peligro.
4. Prevenir riesgos.
 - Respeta las protecciones de seguridad de los elementos de trabajo (colectivo).
 - Utiliza equipo de protección individual.
 - Sugiere medidas de protección antes de que se produzcan las situaciones de peligro.

3. Cómo trabajarla.

- Métodos de caso (por ejemplo, planteamiento de casos de diferentes situaciones de peligro, los riesgos que acarrearán y las medidas preventivas).
- Simulación de un proceso productivo o servicio que incorpore elementos de prevención de riesgos.



- Grupos de mejora.
- Actividades de sensibilización, con o sin colaboración de agentes externos.

4. Cómo evaluarla.

- Observación en el aula/taller.
- Evaluación académica, grado de adquisición de contenidos.

4.2.7.10. INNOVACIÓN.

1. Definición.

Dar una respuesta que busque satisfacer determinadas necesidades, introduciendo elementos nuevos en los procesos y/o resultados.

2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconocer situaciones de mejora o necesidades no cubiertas.
 - Identifica las limitaciones o puntos débiles en procesos, métodos o productos.
2. Buscar métodos, soluciones o productos nuevos.
 - Reflexiona sobre nuevas formas de hacer las cosas o nuevos productos.
 - Plantea y experimenta con alternativas diferentes.
3. Desarrollar métodos o productos nuevos.
 - Genera nuevos métodos o productos.
 - Valora el impacto del nuevo método o producto.

3. Cómo trabajarla.

- Resolución de problemas, plantear problemas con soluciones abiertas.
- Método de caso.
- Desarrollo de proyectos.
- Trabajar en equipo.
- Grupos de mejora que fomenten el uso de herramientas creativas para dar respuesta a problemas del aula.
- Llevar a cabo concursos de ideas para resolver determinadas situaciones o problemas del grupo.
- Incorporar el criterio de innovación a la hora de valorar las ideas o trabajos.

4. Cómo evaluarla.



- Observación en el aula/taller.
- Grado de diferenciación de posibles soluciones encontradas.



**4.2.8. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.**

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO			
UT nº	TÍTULO	FECHA APROXIMADA DE FINALIZACIÓN	TRIMESTRE
EVALUACIÓN 1			
1	Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.	Transversal	1-2-3
2	Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
3	Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
4	Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.	Transversal	1-2-3
EVALUACIÓN 2			
1	Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.	Transversal	1-2-3
2	Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
3	Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
4	Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.	Transversal	1-2-3
EVALUACIÓN 3			
1	Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.	Transversal	1-2-3
2	Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
3	Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.	Transversal	1-2-3
4	Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.	Transversal	1-2-3



EVALUACIÓN	UTILIZACIÓN DE LAS HORAS
1	<p>Total horas previstas Evaluación 1: 54h</p> <p>Horas dedicadas a clases: 44h</p> <p>Horas dedicadas a pruebas y exámenes: 6h</p> <p>Horas dedicadas a recuperaciones: 0h</p> <p>Horas dedicadas a exámenes finales: 0h</p> <p>Horas dedicadas a extraescolares: 4h</p>
2	<p>Total horas previstas Evaluación 2: 54h</p> <p>Horas dedicadas a clases: 42h</p> <p>Horas dedicadas a pruebas y exámenes: 6h</p> <p>Horas dedicadas a recuperaciones: 2h</p> <p>Horas dedicadas a exámenes finales: 0h</p> <p>Horas dedicadas a extraescolares: 4h</p>
3	<p>Total horas previstas Evaluación 3: 53h</p> <p>Horas dedicadas a clases: 39h</p> <p>Horas dedicadas a pruebas y exámenes: 6h</p> <p>Horas dedicadas a recuperaciones: 4h</p> <p>Horas dedicadas a exámenes finales: 4h</p> <p>Horas dedicadas a extraescolares: 0h</p>
Resumen curso completo	<p>Total horas: 161h</p> <p>Horas dedicadas a clases: 139h</p> <p>Horas dedicadas a pruebas y exámenes: 12h</p> <p>Horas dedicadas a recuperaciones: 4h</p> <p>Horas dedicadas a exámenes finales: 6h</p>



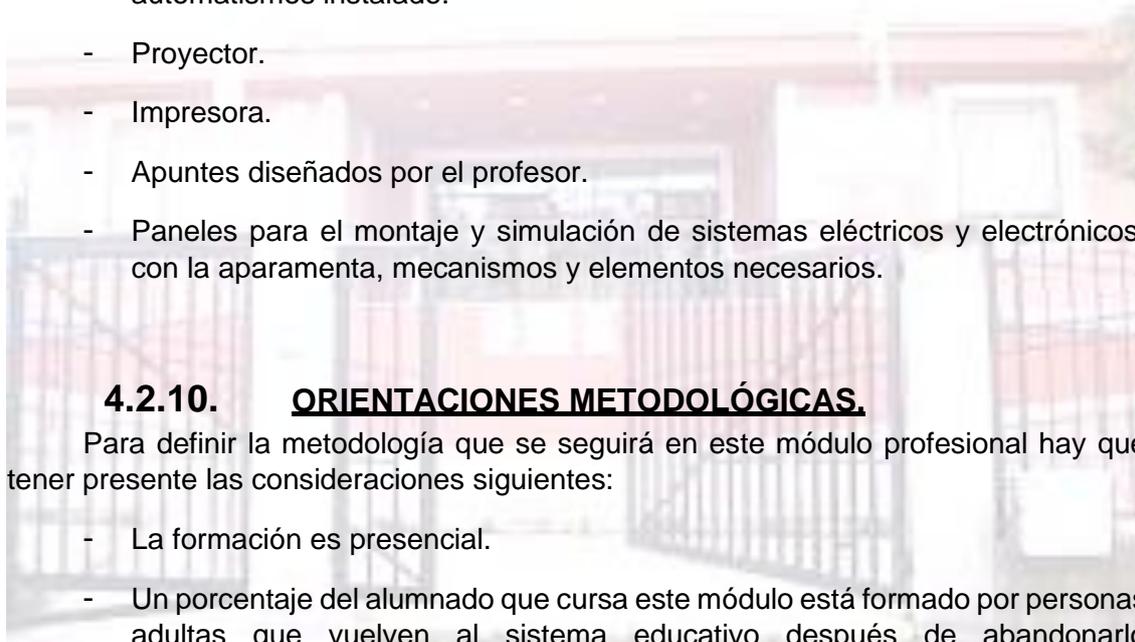
4.2.9. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo del módulo y que deben de aportar los alumnos son:

- Cuaderno para apuntes de clase y ejercicios.
- Memoria USB.
- Material de dibujo.
- Herramienta eléctrica.
- Polímetro

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo del módulo y que serán aportados por el centro son:

- Ordenadores en red conectados a internet con software de simulación de automatismos instalado.
- Proyector.
- Impresora.
- Apuntes diseñados por el profesor.
- Paneles para el montaje y simulación de sistemas eléctricos y electrónicos, con la aparamenta, mecanismos y elementos necesarios.



4.2.10. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS.

Para definir la metodología que se seguirá en este módulo profesional hay que tener presente las consideraciones siguientes:

- La formación es presencial.
- Un porcentaje del alumnado que cursa este módulo está formado por personas adultas que vuelven al sistema educativo después de abandonarlo prematuramente.

Respecto a la formación de los alumnos, se presentan a continuación las siguientes orientaciones metodológicas:

- Preparar la materia a impartir para cada clase: cada grupo de personas requiere una técnica o forma de presentarles y exponerles la materia que se debe estudiar. La preparación con la que inicia el curso un determinado grupo de alumnos, una clase, no es la misma en todos los casos, dado que varía el nivel intelectual, el comportamiento, la atención y la motivación. Hay que buscar en cada situación aquello que motiva, por lo que siempre se deberá preparar y adaptarse a la situación.



- Claridad en la exposición de la materia: Las explicaciones deben hacerse con claridad y sencillez, utilizando terminología y expresiones que luego va a encontrar el alumno en su vida práctica o profesional para designar a los aparatos, los materiales, las acciones que ejecutan y la terminología en esta parte de la aplicación de la tecnología electrotécnica industrial y su entorno.

- Disponer de material didáctico complementario que sirva de apoyo y de consulta: Es muy conveniente disponer de una buena biblioteca técnica complementaria del tema y también catálogos técnicos de fabricantes que estén en la misma línea.

- Informar sobre los riesgos de la corriente eléctrica: Presentar los riesgos que supone la corriente eléctrica. Riesgos y protección contra contactos directos e indirectos. Sistemas de protección y socorro.

- Conocimiento de las herramientas que se deben emplear en cada caso. Conocimiento de los aparatos de medida y control. Conocimiento de los materiales eléctricos que hay que estudiar y utilizar en las prácticas: Exponerlos en público y hacerlos pasar por los alumnos. Hacer comentarios sobre los mismos. Que se familiaricen con ellos. Aplicación de las normas de seguridad y utilización.

- Conocimiento de los conductores eléctricos: Aislamientos, secciones, colores, identificación y marcado.

- Insistir sobre la importancia de la teoría y física eléctrica: Una buena formación se asienta en buenas bases teóricas.

- Mentalizar y exigir a los alumnos calidad en el trabajo: Se trabaja con calidad cuando se conoce bien lo que se hace y se sabe también cuáles son las consecuencias de no trabajar en calidad. La mala calidad es causa de averías, rotura de aparatos y riesgos contra las personas y las cosas. Explicar la función de los grados de protección, los aislantes, las puestas a tierra, los fusibles, los disyuntores, los interruptores diferenciales y otros.

- Formar al alumno sobre la forma de realizar el trabajo: Dado que, en la instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos o electrónicos, se realiza una actividad en la que muchas veces se trabaja en equipo, habrá que adiestrar a los alumnos en el trabajo en grupo.

- Disponer de memorias y documentos técnicos sobre proyectos eléctricos relacionados con la materia objeto de estudio: Ponerlos a disposición de los alumnos para que los estudien y tengan así referencias.

- Enseñar a planificar las tareas que hay que realizar a partir de un documento técnico: Acopio de materiales, preparación de soportes, implantación de los elementos, cableado de los elementos, pruebas en vacío y ajustes preliminares.

- Respecto a la realización de las prácticas: Confeccionar cuadros eléctricos o montajes eléctricos y electrónicos, su conexión a la red, a los captosres, a los accionadores y a los receptores, ajuste y reglaje de los aparatos, medir resistencias, tensiones e intensidades, cálculos de potencia y otros.



- Complementos de formación: Visitar instalaciones ya realizadas y en servicio, visitar instalaciones en curso de realización, visitar talleres donde se construyen cuadros y aparellaje en general, tomar contacto con las instalaciones que están a nuestro alcance. Asistir al arranque y puesta en servicio de instalaciones, reparar instalaciones que se averían. Visitar ferias y exposiciones técnicas del ramo, asistir a cursos y conferencias que imparten los distribuidores y fabricantes de materiales eléctricos y electrónicos, asistir a cursos y conferencias sobre la materia de Seguridad aplicada.

- Medios didácticos: Para impartir las clases es conveniente disponer de los medios siguientes: Fotocopiadora (copias), diapositivas, transparencias, proyectores, etc. Medios audiovisuales para pasar documentación, información y programas diversos que proporcionan los distribuidores y los fabricantes de materiales, libros y catálogos para consulta, herramientas, aparatos y dispositivos de seguridad.

El espacio donde deben impartirse las enseñanzas del módulo de Sistemas Eléctricos y Electrónicos es, fundamentalmente, el taller de equipos electrotécnicos con bancos de trabajo eléctricos, con una superficie apta para un grupo de 20-30 alumnos, que tenga un espacio con pupitres individuales reservado al desarrollo teórico con pizarra y presentaciones con proyector y ordenador portátil, siendo aconsejable el disponer también puntualmente de acceso a un aula con ordenadores, para realizar simulaciones de los circuitos para automatismos eléctricos, y para el cálculo automático de las instalaciones eléctricas mediante software adaptado.

-Recursos y medios generales: el taller de equipos electrotécnicos contará con una dotación acorde al desarrollo del módulo, de entre los recursos generales existentes en el taller, serán los siguientes:

- Entrenador para el estudio de electrotécnica, incluyendo el equipo básico para el estudio de los principios de funcionamiento de los automatismos eléctricos.
- Entrenador para el estudio de protecciones eléctricas, para la diagnosis y localización de averías en instalaciones y cuadros eléctricos.
- Equipo de entrenamiento para la construcción de cuadros eléctricos.
- Equipo de entrenamiento para la construcción de instalaciones eléctricas.
- Equipos de medida y comprobación (amperímetro, voltímetro, osciloscopio, analizador de redes, polímetro, pinzas amperimétricas, vatímetros, medidor de aislamientos, comprobador de sensibilidad y tiempo de disparo de diferenciales, pinza detectora de fugas, telurómetro, etc.).
- Programa informático para el cálculo y simulación de instalaciones y automatismos, por ejemplo: “CADE-SIMU” o “CACEL”.
- Programa informático para el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos, por ejemplo: “MULTISIM”.
- Programa informático para el cálculo de instalaciones eléctricas de baja tensión tipo CIEBT de DMELECT o CYPELEC REBT de CYPE INGENIEROS.



- Programas de dibujo eléctrico, aparata eléctrica y unifilares como: PROFICAD, o ESQUEMAS 1 2 3 de la marca HAGER, o SEE-TECHNICAL.
- Planos de instalaciones eléctricas y esquemas completos de instalaciones tipo.
- Prontuario de instalaciones electrotécnicas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Catálogos de casas comerciales, documentación técnica de máquinas y elementos.
- Equipo de motores eléctricos trifásicos y monofásicos, de potencias variadas.
- Equipos de contactores, cabezas temporizadas, contactos auxiliares, magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, disyuntores, relés, etc. en cantidad suficiente para grupos de trabajo de dos personas.
- Juegos de herramientas: alicates de corte, destornilladores, buscapolos, etc.
- Equipo de pulsadores/conmutadores: pulsadores seta de emergencia, pulsadores NA, pulsadores NC y conmutadores de 3 posiciones 1-0-2.
- Equipo de panel de montaje, con vía DIN, canal ranurada, borneros, cable rígido y flexible de diversas secciones, así como cable multipolar de alimentación y clavijas.

4.2.11. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final en una evaluación ordinaria provendrá de la media aritmética de las calificaciones parciales obtenida en las tres evaluaciones del curso.

La calificación obtenida por cada alumno, en cada evaluación, para el módulo “Sistemas Eléctricos y Electrónicos”, saldrá de los siguientes apartados:

- Se opta por un sistema de puntos, donde la puntuación máxima es de 10 puntos, que se distribuyen de la siguiente forma: Para calificar cada trimestre, se sumarán las notas ponderadas (según porcentaje del RRAA sobre la nota del trimestre) de los RRAA, según los pesos de cada instrumento de evaluación por CCEE visto anteriormente, según esta tabla resumen:

RRAA	UNIDAD DE TRABAJO	Instrumento Evaluación		
RA01	1. Identificación de elementos eléctricos y electrónicos de instalaciones, máquinas, y equipos industriales.	TIPO		
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo	
			PRUEBAS ESCRITAS	30%
			MEMORIA DE PRÁCTICAS	35%
		TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	15%	



	Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	20%	OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	20%
RA02	2. Configuración de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	PRUEBAS ESCRITAS	50%
	Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	20%	MEMORIA DE PRÁCTICAS	25%
			TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	15%
OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	10%			
RA03	3. Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	PRUEBAS ESCRITAS	30%
	Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	20%	MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%
			TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	15%
OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	25%			
RA04	4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	PRUEBAS ESCRITAS	30%
	Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	15%	MEMORIA DE PRÁCTICAS	30%
			TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	20%
OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	20%			
RA05	4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	100%	PRUEBAS ESCRITAS	20%
	Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	15%	MEMORIA DE PRÁCTICAS	20%
			TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	20%
OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	40%			
RA06	3. Montaje de instalaciones, equipos, y automatismos eléctricos y electrónicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
	Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	50%	PRUEBAS ESCRITAS	20%
			MEMORIA DE PRÁCTICAS	20%
			TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	20%
OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES			40%	



4. Mantenimiento, diagnóstico y detección de averías y fallos, en instalaciones eléctricas y automatismos electrotécnicos.		TIPO	Porcentaje sobre la nota de la Unidad de Trabajo
Porcentaje de la U.T. sobre la nota del Resultado de Aprendizaje	50%	PRUEBAS ESCRITAS	20%
		MEMORIA DE PRÁCTICAS	20%
Porcentaje del RRAA sobre la nota final de la evaluación trimestral	10%	TRABAJOS, PROYECTOS Y MONTAJES	20%
		OBSERVACIÓN DIRECTA Y ACTITUDES	40%

- Para poder obtener la calificación según el instrumento de evaluación, para la observación directa y actitudes del alumno, se seguirá para cada uno la siguiente tabla de valoración:

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	ACTITUDES	CONCEPTOS EVALUABLES	NOTAS
	Responsabilidad en el trabajo	Asiste con puntualidad y regularidad a clase. Aprovecha el tiempo y tiene constancia en la ejecución de las tareas	
		Es riguroso/a en la realización de las diferentes tareas.	
		No tiene faltas de asistencia injustificadas.	
		Acepta y cumple las normas y las responsabilidades asignadas	
	Iniciativa y autonomía	Argumenta las decisiones y muestra seguridad en la ejecución de las actividades solicitadas.	
		Aporta de ideas y propuestas nuevas. Iniciativa en la planificación de tareas con previsión de dificultades y propuesta de adaptaciones a realizar en la instalación.	
		Toma decisiones y es autosuficiente ante la aparición de problemas o la falta de recursos.	
	Metodología, en la realización del trabajo	Presenta los trabajos y actividades con pulcritud.	
		Utiliza los materiales, herramientas e instalaciones del centro correctamente y con el debido cuidado.	
		Cuando acaba su utilización las limpia y ordena.	
		Es puntual en la entrega de trabajos.	
		Realiza las tareas con criterios de seguridad y siguiendo las reglamentaciones electrotécnicas y las normas internas del propio centro educativo.	



OBSERVACIÓN DIRECTA DEL ALUMNO Y ACTITUDES		Recoge los residuos generados con la realización de la actividad y los deposita en los contenedores o espacios adecuados para recibir el tratamiento que les corresponda.	
	Participación en el trabajo de equipo	Colabora con las otras personas del equipo de trabajo en la realización de las tareas.	
		Busca el consenso entre diferentes puntos de vista en la toma de decisiones.	
	TOTAL.....		
	<p>NOTA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:</p> <p>0 = “Nunca”</p> <p>1 = “Algunas veces”</p> <p>2 = “Siempre”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El valor total resultante de la suma de los 15 conceptos evaluables se multiplicará por 0,33 para ponderar en cada RRAA respectivamente. • Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso. 		

- Calificación de cada una de las tres evaluaciones trimestrales: Si se obtiene en las calificaciones independientes de cada uno de los seis RRAA, una calificación inferior a 5, esa evaluación estará suspensa, y la nota máxima de la evaluación no podrá ser mayor de un 4, aunque solo se tendrá que recuperar posteriormente el RRAA suspenso. El alumno aprobará el módulo cuando haya superado todos y cada uno de los seis RRAA.
- Para poder obtener calificación en las actividades prácticas de taller, será requisito imprescindible que éstas se realicen por el alumno en el taller, funcionen, y que se entregue la memoria de las prácticas realizadas.

- Dado el carácter de enseñanza no obligatoria del Ciclo Formativo y su tipo presencial, se ponderará la importancia en el desarrollo de los contenidos procedimentales u organizadores dentro del módulo. En cuanto a valorar la asistencia a clase frente al absentismo, aquel alumno con más de un 20% sobre el total de horas de faltas sin justificar, pierde el derecho a la evaluación continua con el resto de alumnos, y se calificará al alumno con un examen final teórico y práctico en junio. Se contempla que, si el alumno no ha asistido al menos al 80% de las clases, no puede realizar las actividades prácticas programadas, si pueden



suponer un riesgo, para su integridad física o para los equipos e instalaciones que se manejen.

- Para aplicar la evaluación continua, o de recuperación de alguno de los RRAA de las evaluaciones trimestrales pendientes del módulo, será necesario obtener en cada RRAA de cada evaluación trimestral independiente una nota superior a 4 puntos para tenerlo en consideración, y además no se haya suspendido los Criterios de Evaluación (CCEE) considerados como básicos de cada RRAA. Se obtendrá la evaluación positiva del RRAA, siempre que la nota media de las tres evaluaciones resulte superior a 5 puntos.

- **Actividades de recuperación:** Para aquellos alumnos que no alcancen a desarrollar todas las actividades de desarrollo de los contenidos procedimentales u organizadores de las actividades prácticas propuestas en la evaluación, y para que puedan superar las actividades de evaluación, se les fijará una serie de prácticas de realización mínima, con el apoyo y refuerzo de uno de los alumnos que resulten más aventajados en su ejecución, el resto de prácticas deberán sumarse a las actividades de refuerzo teóricas, planteadas para casa.

- **Recuperación de la evaluación:** Para aquellos alumnos que habiendo realizado correctamente las actividades prácticas de taller, y no superen positivamente la evaluación, se realizará una prueba objetiva específica escrita de recuperación durante el trimestre siguiente, para la primera y segunda evaluación, para la tercera evaluación la recuperación se realizará en la convocatoria de examen final de junio. Para aquellos alumnos que habiendo realizado correctamente las pruebas, sobre contenidos soporte u organizadores, y no superen positivamente la evaluación, se les realizará una prueba práctica específica de recuperación en el taller mediante la repetición de unas actividades o montajes determinados, ya realizados con anterioridad.

- El plan cuenta con una convocatoria ordinaria en junio para aquellos alumnos que tengan pendiente alguna de las evaluaciones trimestrales realizadas, o no tengan derecho a la evaluación continua. También cuenta con una segunda convocatoria ordinaria anual en septiembre, los alumnos que accedan a esta segunda convocatoria, y posteriores, irán al examen con los RRAA que tengan pendientes de superar.

- **Recuperación del módulo, para alumnos que promocionen al curso siguiente con él pendiente:** El plan de recuperación prevé también el seguimiento de aquellos alumnos que han promocionado al segundo curso con



este módulo suspenso, en esta situación, los alumnos deberán realizar actividades de refuerzo, contando con recursos preparados para clarificar los contenidos no superados, y realizar un plan de recuperación especial, con la entrega de trabajos, ejercicios y recuperaciones de las evaluaciones a lo largo del primer semestre del curso. Para lo cual se le realizarán 3 exámenes de tipo teórico/prácticos parciales (noviembre, enero y marzo), que tendrán carácter liberatorio de materia, y una convocatoria extraordinaria final en el mes de marzo, en el caso que no superara alguno de los exámenes parciales.

- La calificación final del módulo se obtendrá de la media ponderada, de las puntuaciones obtenidas en cada trimestre. Los criterios de calificación de cada RRAA, se desarrollan según los instrumentos desglosados en las tablas siguientes para registro de notas de cada alumno:

RA01	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
MEMORIA DE PRÁCTICAS	X	a)	1. La memoria recoge todos los elementos de suministro de energía eléctrica con simbología normalizada, y están correctamente numerados e identificados.				
			2. La memoria tiene listado de aparellaje y componentes de suministro de energía.				
			3. La memoria tiene esquemas unifilares y multifilares de las protecciones eléctricas con conexiones correctas.				
	X	b)	4. Todos los elementos actuadores de la memoria tienen simbología normalizada y están correctamente numerados e identificados.				
			5. La memoria tiene listado de componentes actuadores usados en los montajes de las prácticas.				
			6. La memoria tiene esquema funcional de mando y multifilar de potencia, de los componentes actuadores con conexiones correctas.				
	X	c)	7. Todos los sensores de la memoria tienen simbología normalizada, y están correctamente numerados e identificados.				
			8. La memoria tiene listado con los tipos de sensores, captadores, pulsadores, selectores, etc. Usados en cada una de las prácticas.				



			9. La memoria tiene esquema funcional con los sensores y transductores, y esquema multifilar de detalles de conexión, usados en los montajes realizados, con conexiones correctas				
	X	d)	10. La memoria de las prácticas de taller incluye una explicación del funcionamiento de los dispositivos y estructuras de los buses de comunicación.				
	X	e)	11. La memoria de las prácticas de taller incluye una tabla con las características de las máquinas eléctricas empleadas.				
		f)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	g)	12. La memoria recoge los esquemas de configuración de los sistemas de arranque y frenado de los motores eléctricos.				
	X	h)	NO APLICA	--	--	--	--
		i)	13. La memoria tiene esquema funcional, y multifilar de detalle, de los sistemas de control y regulación con conexiones correctas.				
	X	j)	14. La memoria recoge los parámetros de configuración de los sistemas de control de velocidad con variadores de frecuencia o arrancadores estáticos, usados en los montajes de las prácticas de arranques de los motores eléctricos.				
		k)	NO APLICA	--	--	--	--
		l)	NO APLICA	--	--	--	--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA			
		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
	X	c)	15. Examen de esquemas funcionales y de conexionado de sensores y transductores.				
		d)	NO APLICA				--
	X	e)	16. Examen sobre esquemas y conexiones de las máquinas rotativas y estáticas.				
		f)	17. Examen con problemas sobre cálculos de las magnitudes de funcionamiento de las máquinas rotativas y estáticas.				



PRUEBA ESCRITA	X	g)	18. Examen de esquemas de potencia y mando, con distintos métodos de arranque y frenado de motores	
	X	h)	19. Examen de problemas de compensación de energía reactiva y de factor de potencia en instalaciones eléctricas. Selección de baterías de condensadores.	
	X	i)	20. Examen con esquemas de control y regulación electrónica.	
		j)	NO APLICA	--
	X	k)	21. Examen con problemas de circuitos de CC, aplicación de teoremas, cálculo de asociaciones de resistencias serie, paralelo y mixto, intensidades, tensiones, potencias y energías.	
			22. Examen con problemas de circuitos de CA monofásica y trifásica, cálculo de asociaciones de impedancias, desfases, intensidades, tensiones, potencias y energías.	
23. Examen con problemas de circuitos de electrónica básica de potencia, cálculo de intensidades, tensiones, y dibujo de ondas y curvas de disparo.				
	l)	NO APLICA	--	
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA	--
		b)	NO APLICA	--
		c)	NO APLICA	--
		d)	NO APLICA	--
		e)	NO APLICA	--
		f)	NO APLICA	--
		g)	NO APLICA	--
	X	h)	24. Trabajo con informe técnico eléctrico de una instalación, utilizando software eléctrico de análisis de datos, con el programa TOPVIEW, mediante la adquisición de datos de un analizador de redes	
	X	i)	25. Trabajo con entrega de circuitos simulados de control y regulación electrónica con el programa Multisim.	



		j)	NO APLICA	--
		k)	NO APLICA	--
	X	l)	26. Trabajo de circuitos diseñados con software eléctrico, de diseño y cálculo de esquemas unifilares de protección de cuadros eléctricos, con los programas Dmelect o CYPELEC REBT.	

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA01: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

0 = NO “Nunca”

1 = Con defectos “Algunas veces”

2 = SI “Siempre”.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 12 CCEE evaluables se multiplicará por 0,63 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA01: PRUEBA ESCRITA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 12 CCEE evaluables se multiplicará por 0,11 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA01: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 12 CCEE evaluables se multiplicará por 0,33 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

Instrumento evaluación	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
	X	a)	1. La memoria tiene listado de componentes del automatismo eléctrico.				
			2. La memoria tiene explicaciones de				



MEMORIA DE PRÁCTICAS			funcionamiento de los componentes del automatismo eléctrico.				
	X	b)	3. La memoria tiene esquemas de desarrollo, incorpora dificultades del montaje, mejoras y posibles soluciones del automatismo eléctrico realizado.				
		c)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	d)	4. La memoria de las prácticas de taller incluye valoración y justificación económica de la solución adoptada (presupuesto de la instalación).				
		e)	NO APLICA	--	--	--	--
		f)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	g)	5. La memoria tiene simbología normalizada en los esquemas de automatismos eléctricos y electrónicos.				
	X	h)	6. La memoria de prácticas incluye esquemas funcionales correctos de los automatismos eléctricos realizados.				
	X	i)	7. La memoria de prácticas incluye la selección de los modelos de los elementos de mando y maniobra, de los automatismos eléctricos o electrónicos realizados, en los catálogos técnicos de los fabricantes.				
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA			
PRUEBA ESCRITA		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
	X	c)	8. Examen con problemas de circuitos de CC, aplicación de teoremas, cálculo de asociaciones de resistencias serie, paralelo y mixto, intensidades, tensiones, potencias y energías.				
			9. Examen con problemas de circuitos de CA, cálculo de impedancias, desfases, intensidades, tensiones, potencias y energías.				
			10. Examen con problemas de circuitos de electrónica básica de potencia, cálculo de intensidades, tensiones, y dibujo de ondas y curvas de disparo				
		d)	NO APLICA				--
X	e)	11. Examen con problemas de selección de protecciones y elementos de maniobra para					



			instalaciones eléctricas, sobre tablas con características técnicas.	
		f)	NO APLICA	--
		g)	NO APLICA	--
	X	h)	12. Examen de problemas de automatismos eléctricos y electrónicos aportando soluciones con esquemas funcionales.	
		i)	NO APLICA	--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA	--
		b)	NO APLICA	--
		c)	NO APLICA	--
		d)	NO APLICA	--
		e)	NO APLICA	--
		X f)	13. Trabajo con circuitos diseñados con software eléctrico, de los diversos esquemas de los automatismos eléctricos, con los programas Cad-e Simu, See Electrical, o Proficad	
		g)	NO APLICA	--
		h)	NO APLICA	--
	X	i)	14. Trabajo de selección de elementos de maniobra y mando para un automatismo eléctrico, sobre catálogos comerciales de fabricantes, con sus características técnicas..	

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA02: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

0 = NO “Nunca”

1 = Con defectos “Algunas veces”

2 = SI “Siempre”.



- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,83 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA02: PRUEBA ESCRITA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,2 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA02: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,5 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

Instrumento evaluación	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
MEMORIA DE PRÁCTICAS	X	a)	1. La memoria tiene listado de los procesos o planes de montaje de las prácticas realizadas.				
	X	b)	2. La memoria tiene un listado de herramientas utilizadas en el montaje de las prácticas realizadas.				
	X	c)	3. La memoria dispone de un plan de montaje de la prácticas realizadas, mediante una introducción detallada del proyecto o montaje.				
	X	d)	4. La memoria dispone de croquis como replanteo inicial de la práctica (esquemas topográficos, etc.)				
	X	e)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	f)	5. La memoria de prácticas dispone de todas las medidas efectuadas de forma práctica, de las magnitudes a controlar en el proceso: intensidades, tensiones, potencias, etc.				
	X	g)	6. La memoria contempla las pruebas funcionales previas al ajuste final del proceso.				
			7. La memoria de prácticas contempla los ajustes y regulación de los diversos elementos, sensores, actuadores, temporizadores, contadores, etc. Para				



			adecuarlos al funcionamiento real del montaje.				
	X	h)	8. Se ha entregado la memoria de las prácticas realizadas.				
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA			
PRUEBA ESCRITA		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
		c)	NO APLICA				--
		d)	NO APLICA				
	X	e)	9. Examen con problemas de montajes de automatismos eléctricos y/o electrónicos. Arranques de motores.				
	X	f)	10. Examen con los valores medidos, en los equipos de medición dispuestos en circuitos eléctricos y electrónicos, de las magnitudes a controlar en las instalaciones: intensidades, tensiones, potencias, etc.				
		g)	NO APLICA				--
		h)	NO APLICA				--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO			
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
		c)	NO APLICA				--
	X	d)	11. Realización del replanteo sobre plano de planta de las canalizaciones de una instalación, para su trasposición en el tablero de montaje. Representando la ubicación de elementos para conseguir la mejor disposición.				
	X	e)	12. Realización de montajes de encendidos de lámparas en montajes para instalaciones de interior: <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de punto de luz simple. - Montaje de punto de luz con lámparas serie-paralelo. - Montaje de zumbador accionado por pulsador. - Montaje de punto de luz conmutado. - Montaje de punto de luz conmutado con cruzamiento. - Montaje de un minuterio de escalera. 				



			- Montaje de un telerruptor.	
			13. Realización del montaje de aplicación en electrónica de potencia, de una fuente de intensidad, con transformador, puente rectificador de diodos y estabilizador de tensión.	
			14. Realización de montajes de cargas en montajes para automatismos eléctricos de instalaciones de interior: - Montaje de sensor de presencia. - Montaje de interruptor crepuscular. - Montaje de interruptor horario. - Montaje de barrera fotoeléctrica. - Montaje de relés temporizadores, conexión, desconexión y multifunción. - Montaje de relés especiales.	
			15. Realización de montajes de automatismos eléctricos con relés y contactores, para secuencias semafóricas, etc.	
			16. Realización de montajes para el arranque de motores asíncronos: - Arranque motor monofásico. - Arranque motor trifásico	
		f)	NO APLICA	--
	X	g)	17. Realización de ajustes y calibrado en los diversos elementos y componentes de los montajes, para adecuar al funcionamiento real, tiempos, distancias, orientación, etc.	
		h)	NO APLICA	--

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA03: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

0 = NO “Nunca”

1 = Con defectos “Algunas veces”

2 = SI “Siempre”.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,71 para ponderar en cada RRAA respectivamente.



RA03: PRUEBA ESCRITA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,5 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA03: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,14 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA04	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
MEMORIA DE PRÁCTICAS	X	a)	1. La memoria tiene planes de intervención para el diagnóstico de las prácticas realizadas.				
	X	b)	2. La memoria tiene un listado de posibles disfunciones del funcionamiento en el montaje de las prácticas realizadas.				
	X	c)	3. La memoria dispone de una tabla con las mediciones realizadas, utilizando polímetro u otros elementos de medición de los proyectos o montajes realizados.				
	X	d)	4. La memoria dispone de enunciados de hipótesis de posibles disfunciones o malfunción de las prácticas realizadas.				
	X	e)	5. La memoria dispone de la identificación clara del elemento causante del error, o que ha producido la avería o disfunción.				
	X	f)	6. La memoria dispone de un listado con la identificación clara de los elementos que son normalmente causantes de averías o disfunción en las prácticas realizadas.				
	X	g)	7. Se ha entregado la memoria de las prácticas realizadas.				
	X	h)	8. La memoria incluye los trabajos en equipo con desglose de lo realizado por cada uno de los alumnos.				
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA			
		a)	NO APLICA				--
	X	b)	9. Examen en el que se pida un análisis de funcionamiento, variantes, síntomas o posibles disfunciones, aplicado a determinados circuitos y montajes de naturaleza eléctrica o electrónica.				
	X	c)	10. Examen en el que se pida dar los valores de medición de determinados				



PRUEBA ESCRITA			instrumentos de medida colocados en circuitos eléctricos o electrónicos.	
		d)	NO APLICA	--
		e)	NO APLICA	--
		f)	NO APLICA	--
		g)	NO APLICA	--
		h)	NO APLICA	--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA	--
		b)	NO APLICA	--
	X	c)	11. Realización de mediciones con instrumentos en los circuitos: - Polímetro (Amperímetro/Voltímetro/Ohmetro) - Vatímetro - Pinza amperimétrica/vatimétrica/fugas - Analizador de redes	
		d)	NO APLICA	--
		e)	NO APLICA	--
		f)	NO APLICA	--
	X	g)	12. Trabajo de análisis de mantenimiento eléctrico con tabla datos o de históricos con mediciones eléctricas, utilizando los datos obtenidos con un analizador de redes, mediante hoja de cálculo o software de análisis como el programa TOPVIEW	
		h)	NO APLICA	--

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA04: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

0 = NO “Nunca”

1 = Con defectos “Algunas veces”

2 = SI “Siempre”.



- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,63 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA04: PRUEBA ESCRITA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,5 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA04: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 8 CCEE evaluables se multiplicará por 0,5 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA05	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
MEMORIA DE PRÁCTICAS	X	a)	1. La memoria tiene planes de intervención para el diagnóstico de las prácticas realizadas.				
		b)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	c)	2. La memoria recoge que se han sustituido componentes por otros similares en los montajes realizados.				
		d)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	e)	3. La memoria recoge los ajustes de los componentes necesarios (tiempo, distancia, etc.) para el correcto funcionamiento de las prácticas realizadas.				
	X	f)	4. La memoria recoge si la práctica funcionó correctamente o no.				
	X	g)	5. La memoria recoge si la práctica se montó correctamente o no en el tiempo máximo estimado.				
	X	h)	6. Se ha entregado la memoria incluyendo las intervenciones exigidas o realizadas.				
	X	i)	7. La memoria incluye los trabajos en equipo con desglose de lo realizado por cada uno de los alumnos.				



Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA
PRUEBA ESCRITA		a)	NO APLICA	--
		b)	NO APLICA	--
		c)	NO APLICA	--
		d)	NO APLICA	--
		e)	NO APLICA	--
		f)	NO APLICA	--
		g)	NO APLICA	--
		h)	NO APLICA	--
		i)	NO APLICA	--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA	--
	X	b)	8. Realización de montajes con variantes o ampliaciones de la instalación, con desmontajes de partes para reemplazo con otros elementos de similar función.	
		c)	NO APLICA	--
	X	d)	9. Trabajo sobre mantenimiento preventivo de un proyecto de automatización eléctrica	
		e)	NO APLICA	--
	X	f)	10. Comprobación de que la práctica funcionó correctamente.	
	X	g)	11. Comprobación de que la práctica se realizó dentro del tiempo máximo estimado de realización.	
		h)	NO APLICA	--
		i)	NO APLICA	--

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA05: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:



0 = NO “Nunca”

1 = Con defectos “Algunas veces”

2 = SI “Siempre”.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,71 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA05: PRUEBA ESCRITA: NO SE CALIFICA PARA ESTE RRAA.

RA05: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,25 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA06	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN						
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	SI	NO	Con Defectos	NOTA
MEMORIA DE PRÁCTICAS	X	a)	1. La memoria contiene los riesgos asociados al montaje de las prácticas realizadas.				
	X	b)	2. La memoria contiene los riesgos asociados a las operaciones con herramientas utilizadas en las prácticas realizadas.				
		c)	NO APLICA				
		d)	NO APLICA	--	--	--	--
		e)	NO APLICA	--	--	--	--
		f)	NO APLICA	--	--	--	--
	X	g)	3. La memoria contempla las posibles fuentes de contaminación del entorno industrial, en función de los montajes realizados en las prácticas y su aplicación real.				
	X	h)	4. La memoria contempla los elementos y componentes de las prácticas que tienen clasificación según la normativa del ECORAEE (normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)				



		i)	NO APLICA	--	--	--	--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA PRUEBA ESCRITA			
PRUEBA ESCRITA		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
	X	c)	5. Test sobre causalidades de accidentes en la realización de tareas eléctricas.				
	X	d)	6. Test sobre EPIS específicos para instalaciones eléctricas.				
	X	e)	7. Test sobre uso correcto de los EPIS.				
	X	f)	8. Test sobre relaciones de la maquinaria o herramienta a emplear con las medidas de protección personal.				
		g)	NO APLICA				
		h)	NO APLICA				--
		i)	NO APLICA				--
Instrumento evaluación	Básico	CCEE	Criterios de calificación	NOTA TRABAJO/PROYECTO			
TRABAJO, PROYECTO o MONTAJE		a)	NO APLICA				--
		b)	NO APLICA				--
		c)	NO APLICA				--
		d)	NO APLICA				--
		e)	NO APLICA				--
		f)	NO APLICA				--
		g)	NO APLICA				--
		h)	NO APLICA				--
		i)	NO APLICA				--

- La nota del Instrumento de evaluación será la nota media de todos sus CCEE correspondientes.
- Se efectuará una Evaluación por trimestre del curso.

RA06: MEMORIA DE PRÁCTICAS: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

0 = NO "Nunca"

1 = Con defectos "Algunas veces"



2 = SI “Siempre”.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,71 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA06: PRUEBA ESCRITA: Las NOTAS a poner según el grado de realización, serán:

Numéricas de 0-10 puntos.

- El valor numérico total resultante de la suma de los 9 CCEE evaluables se multiplicará por 0,25 para ponderar en cada RRAA respectivamente.

RA06: TRABAJO, PROYECTO O MONTAJES: NO SE CALIFICA PARA ESTE RRAA.





4.3. MÓDULO: ELEMENTOS DE MAQUINAS.

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: ELEMENTOS DE MAQUINAS

Código numérico del módulo: 0938

Profesor responsable del módulo: M^a MAGDALENA BLASCO CABALLERO

Curso en que se impartirá el módulo: 1^o

Horas anuales: 85

Horas semanales: 3

4.3.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.
- Se han determinado sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.
- Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
- Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.
- Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las sollicitaciones requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.
- Se han interpretado planos de conjunto de mecanismos, analizando la función y relación de los diferentes elementos.
- Se han calculado los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos.
- Se ha determinado la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo.
- Se ha justificado la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas semejantes.



- f) Se han identificado las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas.
- g) Se ha determinado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo.

3.- Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos funcionales, técnicos y económicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.
- b) Se ha relacionado la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.
- c) Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos sobre los materiales.
- d) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial.
- f) Se han designado los materiales, empleando designación normalizada.

4. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- b) Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia, esfuerzo máximo, entre otros).
- c) Se han dimensionado los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y tablas, entre otros, imputando coeficientes de seguridad necesarios.
- d) Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.
- e) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

5. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
- b) Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias.
- c) Se han calculado las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida.
- d) Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos.



- e) Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

4.3.3. **CONTENIDOS**

1. Determinación de la función de las partes y elementos de sistemas mecánicos:

- Sistemas y elementos mecánicos.
- Mecanismos (levas, tornillos y trenes de engranajes, entre otros).
- Movimientos (deslizamiento, rodadura y pivotante y otros).
- Lubricación y lubricantes.
- Utilajes.
- Interpretación de catálogos.
- Concepción tecnológica de órganos y elementos de máquinas.

2. Relación de soluciones constructivas con las funciones que desempeñan:

- Soluciones constructivas de elementos de máquinas.
- Tolerancias dimensionales.
- Tolerancias geométricas.
- Ajustes.
- Calidades superficiales.
- Especificaciones técnicas.

3. Obtención de datos de materiales:

- Designación normalizada de los materiales.
- Formas comerciales.
- Clasificación de los materiales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas.
- Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales.
- Empleo de catálogos comerciales.

4. Selección de componentes comerciales de elementos mecánicos:

- Esfuerzos en los diferentes elementos.
- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).
- Coeficiente de seguridad.
- Resistencia de materiales.
- Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
- Cálculo de la vida de los diferentes elementos.



5. Cálculo de cadenas cinemáticas:

- Identificación de cadenas cinemáticas.
- Eslabones de una cadena cinemática.
- Tipos de transmisiones mecánicas.
- Cálculo de cadenas cinemáticas.
- Montaje de cadenas cinemáticas.





4.3.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y TEMPORALIZACIÓN

Módulo	Profesor					Total horas	
Elementos de máquinas	María Magdalena Blasco Caballero					85	
UNIDAD DE TRABAJO							
	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	Horas	Trimestre
1. Sistemas de transmisión del movimiento	X	X		X	X	7	Primero
2. Sistemas de transformación del movimiento	X	X		X	X	7	Primero
3. Sistemas de apoyo y guiado	X	X		X	X	5	Primero
4. Sistemas y elementos de unión	X			X	X	7	Primero
5. Lubricantes lubricación y elementos de estanqueidad	X		X			7	Primero
6. Tolerancias dimensionales y ajustes		X		X		7	Segundo
7. Tolerancias geométricas		X				6	Segundo
8. Calidad superficial		X				6	Segundo
9. Soluciones constructivas		X				6	Segundo
10. Propiedades de los materiales			X			6	Segundo
11. Materiales para elementos de máquinas			X			6	Segundo
12. Tratamientos térmicos y superficiales del acero			X			7	Tercero
13. Resistencia de materiales	X			X		7	Tercero
14. Par y potencia				X	X	5	Tercero
15. Selección de motores				X		5	Tercero
RA01	Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.						
RA02	Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.						



RA03	Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos funcionales, técnicos y económicos.
RA04	Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.
RA05	Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.



4.3.5. RELACIÓN DE LOS RRAA, CCEE, UUTT E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

		VINCULACION DE RRAA -> CCEE -> UUTT -> INSTRUMENTOS DE EVALUACION															
		RESULTADOS DE APRENDIZAJE															
		RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8	RA9	RA10						
		% PESO DE CADA RA Y TOTAL															
		21%	19%	18%	21%	21%											
		% PLANIFICADO DE LOS CCEE EN CADA															
		100%	100%	100%	100%	100%											
		% CCEE BÁSICOS															
		80%	60%	60%	70%	70%											
		% CCEE CURRÍCULO															
		100%	100%	100%	100%	100%											
		% EVALUADO DE LOS CCEE EN CADA															
		0%	0%	0%	0%	0%											
		UNIDADES DE TRABAJO															
		UT1	UT2	UT3	UT4	UT5	UT6	UT7	UT8	UT9	UT10	UT11	UT12	UT13	UT14	UT15	
		RECuento DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN POR UT															
		7	7	8	5	2	2	1	1	2	3	1	1	2	4	2	
		CATEGORÍA															
		PESO individual de cada CE en su RA	PESO individual de cada CE en la calificación final	Recuento Instru. Ev. Por CE													
		100%	100%														
		CRITERIOS DE EVALUACIÓN (y opcional: "CE Propio" y "CE Derivado" - Ver comentario)															
		RESULTADOS DE APRENDIZAJE															
1a		Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos	10%	2,10%	2				Actividad	Actividad							
1b	1. Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes	Se han determinados sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos	10%	2,10%	1				Actividad								
1c		Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen	Básico	20%	4,20%	1											
1d		Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas	Básico	20%	4,20%	2	Prueba escrita	Prueba escrita									
1e		Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen	Básico	20%	4,20%	4	Prueba escrita	Prueba escrita	Prueba escrita	Prueba escrita							
1f		Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos	Básico	20%	4,20%	1											
2a		Se han determinado las sollicitaciones requeridas a los elementos del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de los elementos		10%	1,90%	1											Actividad
2b	2. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto	Se han interpretado planos de conjunto de mecanismos, analizando la función y relación de los diferentes elementos.		10%	1,90%	3	Prueba escrita	Prueba escrita									Actividad
2c		Se han calculado los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos		10%	1,90%	1											
2d		Se ha determinado la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo	Básico	20%	3,80%	1	Prueba escrita										
2e		Se ha justificado la selección de estos componentes en deterioro de otras alternativas semejantes		10%	1,90%	1											
2f		Se han identificado las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas	Básico	20%	3,80%	2											
2g		Se ha determinado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo	Básico	20%	3,80%	2											
3a		Se han relacionado las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos	Básico	30%	5,40%	1											
3b	3. Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos	Se ha relacionado la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material		10%	1,80%	1											
3c		Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos sobre los materiales		10%	1,80%	1											Artículo
3d		Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados	Básico	30%	5,40%	1											
3e		Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial		10%	1,80%	1											
3f		Se han designado los materiales, empleando codificación normalizada		10%	1,80%	1											
4a		Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos	Básico	25%	5,25%	5	Prueba escrita										
4b	4. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas	Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros)	Básico	20%	4,20%	1											
4c		Se han dimensionado los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, abacos y tablas, entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios		15%	3,15%	2											Actividad
4d		Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado		15%	3,15%	2											Actividad
4e		Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura	Básico	25%	5,25%	2				Prueba escrita	Prueba escrita						
5a		Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos	Básico	25%	5,25%	2	Prueba escrita	Prueba escrita									
5b	5. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada	Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias		15%	3,15%	2				Prueba escrita	Prueba escrita						
5c		Se han calculado las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida	Básico	25%	5,25%	2	Prueba escrita	Prueba escrita									
5d		Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos		15%	3,15%	1											
5e		Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática	Básico	20%	4,20%	1											Prueba escrita

4.3.6. TEMPORALIZACIÓN

Para la temporalización de las unidades de trabajo se empleará la siguiente tabla, en la que se llevará un registro de las horas previstas, las empleadas realmente, así como la posibilidad de realizar una replanificación de esta temporalización.

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS O DE TRABAJO DE UNA MATERIA														
Grupo:		1ºMEI												
Curso escolar:		2024-25												
Módulo / materia:		ELEMENTOS DE MÁQUINAS												
Rellena primero la ficha 'Cálculo horas' y después vuelve aquí para temporalizar														
UD / UT de la asignatura o módulo	PREVISIÓN INICIAL			DESARROLLO REAL				REPLANIFICACIÓN			PREVISIÓN PRÓXIMO CURSO			
	horas previstas	horas acumuladas	TRIMESTRE	horas reales dedicadas	horas perdidas	horas acumuladas	TRIMESTRE	nueva previsión curso actual	horas reales dedicadas, nueva previsión o previsión inicial	horas acumuladas	TRIMESTRE	horas - nueva previsión curso próx	horas acumuladas	TRIMESTRE
1	Sistemas de transmisión	7	7	PRIMERO	10	2	10	PRIMERO		10	10	PRIMERO		0
2	Sistemas de transformación del movimiento	7	14	PRIMERO	8	0	18	PRIMERO		8	18	PRIMERO		0
3	Sistemas de apoyo y guiado	5	19	PRIMERO	2	0	20	PRIMERO		2	20	PRIMERO		0
4	Sistemas y elementos de unión	7	26	PRIMERO	0	0	20			7	27	PRIMERO		0
5	Lubricantes, lubricación y elementos de estanqueidad	7	33	PRIMERO	0	0	20			7	34	PRIMERO		0
6	Tolerancias dimensionales y ajustes	7	40	SEGUNDO	0	0	20			7	41	SEGUNDO		0
7	Tolerancias geométricas	6	46	SEGUNDO	0	0	20			6	47	SEGUNDO		0
8	Calidad superficial	6	52	SEGUNDO	0	0	20			6	53	SEGUNDO		0
9	Soluciones constructivas	6	58	SEGUNDO	0	0	20			6	59	SEGUNDO		0
10	Propiedades de los materiales	6	64	SEGUNDO	0	0	20			6	65	SEGUNDO		0
11	Materiales para elementos de máquinas	6	70	SEGUNDO	0	0	20			6	71	TERCERO		0
12	Tratamientos térmicos y superficiales del acero	7	77	TERCERO	0	0	20			7	78	TERCERO		0
13	Resistencia de materiales	7	84	TERCERO	0	0	20			7	85	TERCERO		0
14	Par y potencia	5	89	TERCERO	0	0	20			5	90	TERCERO		0
15	Selección de motores	5	94	TERCERO	0	0	20			5	95	EXCESO HORAS		0
		94	HORAS PREVISITAS			20	HORAS PREVISITAS			95	HORAS PREVISITAS		0	HORAS PREVISITAS
		0	HORAS SOBRAN			74	HORAS SOBRAN			-1	HORAS SOBRAN		94	HORAS SOBRAN

RESUMEN HORAS LECTIVAS DISPONIBLES	
1º Ev	38
2º Ev	32
3º Ev	24
Curso completo	94

Compactar

Expandir

Esta columna se usa para los % de los RRAA en cada ev. En ficha EV_GENERAL



4.3.7. Metodología

4.3.7.1. Actividades

Los contenidos de las partes teóricas serán expuestos en clase, para ello se utilizará el material indicado en el apartado de material y recursos didácticos.

Los alumnos resolverán los ejercicios prácticos relacionados con dichos contenidos.

Se realizarán actividades y ejercicios que faciliten la comprensión de las distintas Unidades de Trabajo.

Para el desarrollo de las actividades los alumnos ayudados por el profesor analizarán normativas, documentación técnica de los equipos, maquinaria e instalaciones existentes en los talleres del ciclo o la buscarán en catálogos, manuales, etc. de fabricantes, empresas y casas comerciales.

El profesor apoyará al alumno en la realización de las actividades y verificará que los objetivos se consiguieren.

4.3.7.2. Organización de tiempos y espacios

El módulo se impartirá en el aula ATECA del edificio principal del I.E.S. Mercurio de Almadén.

Día	Horario	N.º Sesiones	Aula
Lunes	8:30 – 9:25	2	ATECA
	9:25 – 10:20		
Viernes	11:45 – 12:40	1	

A pesar de que la ubicación de las clases se llevará a cabo, durante la mayor parte del curso académico 2024 -25, en las instalaciones del I.E.S. Mercurio, también se realizarán algunas jornadas de prácticas en la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén. Dichas prácticas versarán sobre ensayos de materiales (destruyentes y no destruyentes), en colaboración con la Doctora Teresa Cuberes, profesora titular de la EIMIA.

4.3.7.3. Materiales y recursos didácticos

Se utilizará el libro de texto Elementos de Máquinas. Editorial Marcombo. Además de apuntes elaborados por el profesor. Otros libros de texto recomendados como libros de referencia son los siguientes:

- **Libros de texto recomendados**

- o Tecnología mecánica. Volumen 1. Ed. Edebé.



- Tecnología mecánica. Volumen 2. Ed. Edebé.
 - Tecnología mecánica. Volumen 3. Ed. Edebé.
 - Tecnología industrial I. Ed. Donostiarra.
 - Tecnología industrial II. Ed. Donostiarra.
 - Elementos de Máquinas - María Nuria López Uña. Ed. TulibrodeFP.
 - Manual de taller. Casillas
 - Mecánica. Ed. Casals
 - **Elementos de máquinas. E. Ortea. Ed. Eseo**
 - **Elementos de máquinas. Francisco Javier Domínguez Equiza. Ed. Marcombo**
 - Elementos de Máquinas Pedro José Fernández Centellón. Ed. Síntesis.
- Catálogos comerciales para la selección de diferentes elementos: SKF, para rodamientos; Joresa, para cadenas de transmisión, etc.
 - Enciclopedias específicas.
 - Elementos inventariables de la escuela de Ingeniería Minera e industrial de Almadén, como motores, móviles articulados, maquetas, máquinas para ensayos de materiales y demás útiles que dispondrá la universidad para ejemplificar los contenidos del módulo profesional.
 - Aula de ordenadores con programa de simulación de mecanismos.
 - Documentación, planos, manuales, etc. de las máquinas y equipos.
 - Prontuarios, manuales, planos, documentación técnica, etc. de fabricantes y empresas comerciales.
- **Recursos materiales**
1. Medios audiovisuales.
 1. Pantalla digital
 2. Aulas virtuales de educamosCLM
 2. Material impreso.
 1. Libros y materiales para el uso del alumno y del profesor.
 2. Enciclopedias específicas.
 3. Catálogos de fabricantes y revistas especializadas.
 3. Recursos técnicos.
 1. Software específico para simulación de sistemas mecánicos.
(Posibilidad de emplear un simulador mecánico en el aula Ateca)

4.3.8. EVALUACIÓN

La evaluación se entenderá como una parte del proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas que ayuda a valorar los resultados obtenidos durante dicho proceso y al final del mismo. Con este fin, se utilizarán técnicas de recogida de datos del proceso de aprendizaje que, analizadas con los instrumentos adecuados, permitan emitir una información para que los alumnos y alumnas conozcan su evolución.



4.3.8.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a través de los criterios de evaluación asociados a cada uno de ellos. Los instrumentos de evaluación empleados serán:

- Exámenes (pruebas escritas). Un examen, como mínimo, para cada resultado de aprendizaje, el cual puede incluir algunos o todos los criterios de evaluación asociados a un resultado de aprendizaje.
- Actividades y problemas que los alumnos deberán entregar en el plazo y fecha establecidos. Estos instrumentos incluirán sólo algunos de los criterios de evaluación asociados a un determinado resultado de aprendizaje, que no hayan sido evaluados con un instrumento diferente.
- Prácticas. Estas contarán con un guion, siendo tarea del alumno la redacción de la memoria de prácticas, incluyendo la recogida de resultados y discusión de los mismos. Serán entregados en el plazo y fecha establecidos. Las prácticas incluirán los criterios de evaluación que no hayan sido evaluados con otro instrumento distinto.
- Trabajos (artículo). Consistirán en el desarrollo escrito de aspectos concretos del módulo que impliquen la búsqueda de información, la redacción de un texto de tipo científico acompañado de imágenes, tablas y gráficos que ejemplifiquen la información y datos encontrados y contrastados.

Cada criterio de Evaluación se puntuará de 0 a 4 atendiendo al nivel de logro demostrado.

Nivel de logro	Descripción general
0	No demuestra ningún tipo de aprendizaje.
1	Conoce los fundamentos, pero no sabe aplicarlos correctamente.
2	Resuelve los supuestos más sencillos.
3	Resuelve con solvencia la mayoría de los casos planteados, incluso algunos más complejos.
4	Demuestra un conocimiento profundo de los contenidos y los aplica correctamente incluso en los supuestos más complejos.

Las actividades de clase y trabajos en grupo tienen carácter no voluntario. Las actividades entregadas fuera del plazo indicado no serán calificadas.

Cada Resultado de aprendizaje y criterio de evaluación tiene la siguiente ponderación porcentual:



RA	Criterios de Evaluación	CE BÁSICOS	% CE en su RA
RA01	a) Se han identificado los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.		10
	b) Se han determinado sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.		10
	c) Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.	X	20
	d) Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.	X	20
	e) Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.	X	20
	f) Se han definido los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.	X	20
21 %			
RA02	a) Se han determinado las solicitudes requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.		10
	b) Se han interpretado planos de conjunto de mecanismos, analizando la función y relación de los diferentes elementos.		10
	c) Se han calculado los límites de operación del mecanismo, en función de las características físicas, técnicas y geométricas de sus elementos.		10
	d) Se ha determinado la relación existente entre las variables de entrada y salida del mecanismo.	X	20
	e) Se ha justificado la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas semejantes.		10
	f) Se han identificado las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisiones requeridas.	X	20
	g) Se ha determinado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo.	X	
19 %			
RA03	a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.	X	30
	b) Se ha relacionado la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.		10
	c) Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados respecto de sus efectos sobre los materiales.		10



	d)	Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.	X	30
	e)	Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de mantenimiento industrial.		10
	f)	Se han designado los materiales, empleando codificación normalizada.		10
18 %				
RA04	a)	Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.	X	25
	b)	Se han obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).	X	20
	c)	Se han dimensionado los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y tablas, entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios.		15
	d)	Se ha escogido el componente comercial más apropiado, según el dimensionamiento realizado.		15
	e)	Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.	X	25
21 %				
RA05	a)	Se han seleccionado las fórmulas y unidades que se van a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.	X	25
	b)	Se han determinado las dimensiones geométricas necesarias.		15
	c)	Se han calculado las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida.	X	25
	d)	Se ha calculado el valor del par y potencia transmitidos.		15
	e)	Se han determinado la relación y rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.	X	20
21 %				





4.3.9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y DE RECUPERACIÓN

Se tendrán en cuenta 3 evaluaciones:

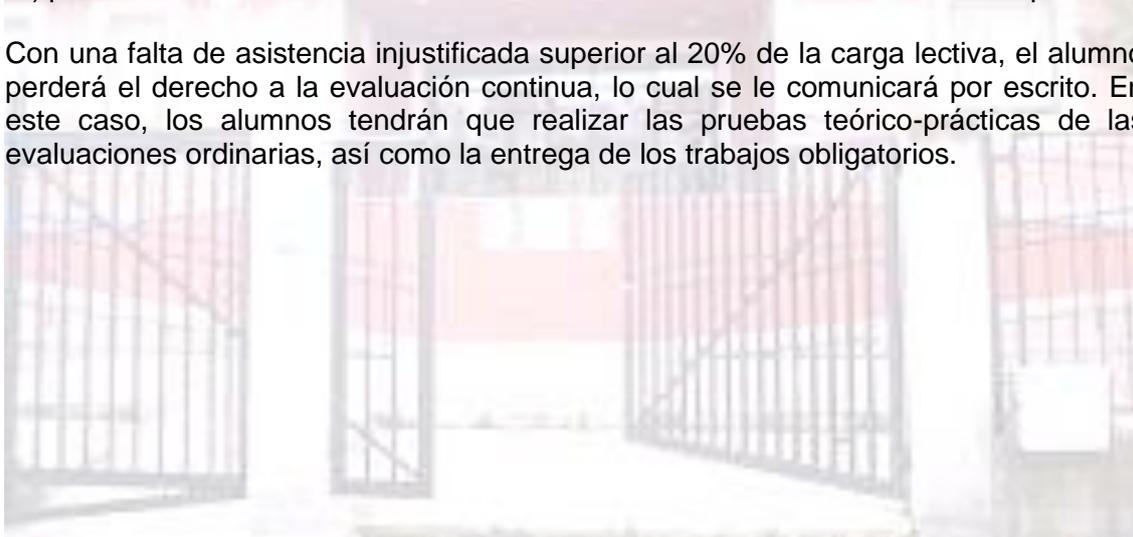
- 1ª Evaluación (diciembre)
- 2ª Evaluación (marzo)
- 3ª Evaluación (junio)

Cada criterio de evaluación tendrá un peso definido en la valoración de su resultado de aprendizaje asociado y cada resultado de aprendizaje tendrá un peso definido en la nota final del módulo

Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que incluirá los criterios evaluados hasta el momento de dicha evaluación. Los criterios de evaluación básicos tendrán una consideración especial para el caso del alumnado que haya perdido la evaluación continua, ya que la recuperación del módulo versará sobre dichos criterios básicos.

La nota final del curso se obtendrá ponderando la nota de cada R.A convertido a una puntuación de 1 a 10 a través de una regla de proporcionalidad directa siendo un nivel de logro de 2 el equivalente a un 5 y un nivel de logro 4 el equivalente a un 10. Aquellos alumnos que obtengan menos de un 4 sobre 10 en alguno de los Resultados de Aprendizaje evaluados, tendrán que presentarse en las evaluaciones ordinarias (1ª o 2ª) para someterse a una nueva evaluación de los Criterios de Evaluación no superados.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.





4.4. MÓDULO: PROCESOS DE FABRICACIÓN.

4.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Procesos de fabricación.

Código numérico del módulo: 0939.

Profesor responsable del módulo: Ana Isabel Gómez Zarco.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 165 horas.

Horas semanales: 5 horas.

4.4.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. **Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.**

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las principales máquinas herramientas (tornos, centros de mecanizado, rectificadoras y taladradoras, entre otras) que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.

b) Se han identificado las máquinas y equipos (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) que intervienen en la fabricación por conformado.

c) Se han identificado las máquinas y equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.

d) Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se va a obtener.

e) Se han relacionado entre sí los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas y equipos empleados en la fabricación mecánica.

f) Se han analizado las herramientas y utillajes, en función de las características de la operación de fabricación.

g) Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.

2. **Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.**



Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido datos de los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, según las especificaciones solicitadas.

b) Se han identificado los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en la fabricación mecánica.

c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se van a fabricar con los procedimientos de fabricación, las máquinas, herramientas y útiles para realizarlos.

d) Se ha descompuesto el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

e) Se han especificado, para cada fase y operación de fabricación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.

g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se debe fabricar.

h) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de fabricación.

i) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.

b) Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.

c) Se ha valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.

d) Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.

e) Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.

f) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.



4. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.
- c) Se han montado las piezas que hay que verificar, según el procedimiento establecido.
- d) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- e) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- f) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- g) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

5. Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
- b) Se han elegido los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.
- d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- e) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- f) Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
- g) Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.

6. Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.



Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- b) Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- c) Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que se va a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- g) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

7. Opera con equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia, así como los de proyección por oxigás de forma manual y soldadura en atmósfera protegida, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria, así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos post-soldado.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.
- f) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo, proyección o al material de aporte como base.
- g) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.
- h) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.



8. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

4.4.3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO.

5. Reconocimiento de las prestaciones de las máquinas herramientas:

- Mecanizado de superficies.
- Geometría de las superficies funcionales.
- Las máquinas-herramientas como generadoras de superficies.
- Tipología de las máquinas-herramientas:
 - Máquinas-herramientas con movimiento de corte rectilíneo (sierra, cepilladora, brochadora, mortajadora y talladoras, entre otros).
 - Máquinas-herramientas con movimiento de corte rotativo (torno, taladradora, fresadora, mandrinadora y rectificadora, entre otros).
- Elementos constructivos de las máquinas-herramientas:



- Elementos de accionamiento.
 - Elementos de transmisión.
 - Cadena cinemática
 - Automatización de las máquinas-herramientas:
 - Programación por control numérico.
 - Elementos de manipulación, alimentación y transporte.
 - Sistemas de engrase.
 - Sistemas de refrigeración.
 - Portaherramientas y utillajes en los procesos de fabricación:
 - Elementos y componentes.
 - Condiciones de utilización.
- 6. Determinación de procesos de fabricación:**
- Tipos de procesos de mecanizado.
 - Por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado y mandrinado.
 - Por abrasión: rectificado.
 - Especiales: láser y chorro de agua.
 - Tipos de procesos de conformado. (Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado y trefilado).
 - La formación de viruta.
 - Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de fabricación.
 - Clasificación de las máquinas-herramienta y equipos para la fabricación.
 - Herramientas para mecanizar. Herramientas de corte. Herramientas para el conformado. Tipos, características y selección.
 - Accesorios y utillaje para la fabricación.
 - Procedimientos de medición y verificación en los procesos de fabricación.
 - Planificación metódica de los procesos de fabricación.
 - Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
 - Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
 - Elaboración de hojas de proceso.
- 7. Selección de materiales de mecanizado:**
- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
 - Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
 - Tratamientos térmicos y termoquímicos: fundamento. Proceso de ejecución.
 - Propiedades mecánicas de los materiales.
 - Formas comerciales de los materiales.
 - Características de los materiales.
 - Materiales y sus condiciones de mecanizado.
 - Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros).
 - Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
- 8. Control de dimensiones, geometrías y superficies de productos:**
- Procesos de medición, comparación y verificación: Medición directa e indirecta.



- Procedimientos de medición.
- Medición dimensional geométrica: instrumentos y equipos de medición directa, técnicas de medición, medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Fichas de toma de datos e interpretación de los resultados.
- Medición dimensional superficial: concepto de rugosidad, proceso de medición e interpretación de los resultados.

9. Mecanizado con herramientas manuales:

- Características y tipos de herramientas: herramientas utilizadas en el mecanizado y técnicas operativas. Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
- Normas de utilización: cumplimiento y aplicación.
 - Identificación de los útiles y herramientas más aplicados en el taller: tipos de útiles más utilizados. Identificación, aplicaciones y características. Normas de uso y conservación.
 - Tipos de herramientas utilizadas en el taller. Identificación, aplicaciones y características.
- Operaciones de mecanizado manual.
 - Limado. Características y aplicaciones.
 - Cincelado. Características y aplicaciones.
 - Taladrado.
 - Escariado. Características y aplicaciones.
 - Roscado.
 - Remachado.
 - Punzonado. Características y aplicaciones.
 - Chaflanado. Formas de realización. Herramientas empleadas.

10. Mecanizado con máquinas-herramientas de arranque de viruta:

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
 - Movimientos y trabajos típicos de las máquinas - herramienta
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Operaciones de mecanizado:
 - Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.
 - Empleo de útiles de verificación y control.
 - Corrección de las desviaciones.
 - Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

11. Soldadura en atmósfera natural y proyección:

- Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- Técnicas de soldeo y proyección.
- Procedimientos operativos de las técnicas de soldeo y proyección:
 - Soldadura oxiacetilénica.
 - Soldadura por electrodo revestido.
- Posiciones relativas del útil de soldeo.
- Verificación de piezas: tipos de defectos.



- Corrección de las desviaciones: efectos del calor a soldar. Técnicas de enderezado de las deformaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

12. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.



**4.4.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.**

Módulo		Profesor			Curso					Total horas
Procesos de Fabricación		Ana Isabel Gómez Zarco			1º					165
UNIDAD DE TRABAJO		RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06	RA07	RA08	HORAS APROX.
1	Máquinas empleadas en fabricación mecánica. Cap. 4, 7, 9, 10, 11,12, 13.	X								15
2	El proceso de trabajo en la fabricación mecánica. Cap. 5		X							7
3	Selección del material de la pieza a fabricar. Cap. 1, 2, 3.			X						10
4	Control dimensional de la pieza fabricada. Cap. 16, 17. Libro de dibujo.				X					10
5	Realización de mecanizado manuales. Cap. 6, 8 (roscado manual)					X				10
6	Realización de mecanizados con máquinas herramientas.						X			RESTO
7	Realización de uniones soldadas.							X		RESTO
8	Prevención de riesgos laborales.								X	4
Resultados de aprendizaje										
RA01	Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar									
RA02	Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.									
RA03	Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener.									
RA04	Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.									
RA05	Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.									
RA06	Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.									
RA07	Opera con equipos de soldeo por oxigás, electrodo y resistencia, así como los de proyección por oxigás de forma manual y soldadura en atmósfera protegida, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.									
RA08	Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.									

**4.4.5. UNIDADES DE TRABAJO.**

UNIDAD 1: MÁQUINAS EMPLEADAS EN FABRICACIÓN MECÁNICA.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA1
CRITERIOS EV:
<p>a) Se han identificado las principales máquinas herramientas (tornos, centros de mecanizado, rectificadoras y taladradoras, entre otras) que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.</p> <p>b) Se han identificado las máquinas y equipos (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) que intervienen en la fabricación por conformado.</p> <p>c) Se han identificado las máquinas y equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.</p> <p>d) Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se va a obtener.</p> <p>e) Se han relacionado entre sí los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas y equipos empleados en la fabricación mecánica.</p> <p>f) Se han analizado las herramientas y utillajes, en función de las características de la operación de fabricación.</p> <p>g) Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.</p>
CONTENIDOS:
<p>-Principios del Mecanizado Máquina-herramienta. Herramientas de corte Materiales de la pieza a mecanizar. Maquinabilidad de los materiales. Materiales de la herramienta de corte. Formas comerciales y designación de las plaquitas para el mecanizado Incidencia de las máquinas y medios de mecanizado en el coste.</p> <p>-El taladrado La taladradora Las brocas Recomendaciones del tipo de broca según material a mecanizar Evacuación de viruta Consideraciones a tener en cuenta en el taladrado.</p> <p>La taladradora radial. Afilado de las brocas. El escariado</p> <p>-Torneado Conceptos previos. Constitución del torno. Movimientos de trabajo Parámetros de trabajo en el torneado</p>



Otros tipos de tornos
Operaciones de torneado
Herramientas del tomo
Distintos tipos de operaciones de torneado.
Cilindrado
Mandrinado
Refrendado
Ranurado
Tronzado
Torneado cónico
Roscado
Taladrado estático
Moleteado
Excéntricas
Chaflanado
Sistema de fijación de la plaquita al portaherramientas
Cálculo de tiempos
Tiempos de corte
Mantenimiento del tomo
Seguridad en el torno

-Fresado
Concepto de fresado
Tipos de fresadoras
Fresadora universal
El trabajo en la fresadora
Trabajos característicos de fresado
Planeado
Escuadrado de superficies
Ranurado
Cajeado y chaveteado
Tallado
Fresado de contornos - perfilado
Fresado de chaflanes
Taladrado y Mandrinado
Trepanado
Reglaje del posicionamiento de las fresas
Fresas
Sujeción de las fresas
Sujeción de las piezas (utillaje)
Parámetros de corte y número de pasadas
Tiempos de corte.
Aparato y mesa divisor
Mantenimiento y seguridad en la fresadora.

- Rectificado
Clases de rectificadoras.
Estructura de una rectificadora
Clases de rectificadoras
Características y tipos de muelas





<p>Empleo de las muelas Montaje de las muelas Perfilado y afilado de las muelas Conservación de las muelas Precauciones en el uso de las muelas. Refrigeración en el proceso de rectificado Defectos más comunes del rectificado Parámetros de trabajo en el rectificado</p> <p>-Otras Máquinas de Mecanizado Mandrinadora Mortajadora Brochadora Sierra Máquina de electroerosión Máquina de ultrasonidos</p>

UNIDAD 2: EL PROCESO DE TRABAJO EN LA FABRICACIÓN MECÁNICA
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA2
CRITERIOS EV:
<p>a) Se han obtenido datos de los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, según las especificaciones solicitadas.</p> <p>b) Se han identificado los distintos procedimientos de fabricación que intervienen en la fabricación mecánica.</p> <p>c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se van a fabricar con los procedimientos de fabricación, las máquinas, herramientas y útiles para realizarlos.</p> <p>d) Se ha descompuesto el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.</p> <p>e) Se han especificado, para cada fase y operación de fabricación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.</p> <p>f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.</p> <p>g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se debe fabricar.</p> <p>h) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de fabricación.</p> <p>i) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.</p>
CONTENIDOS:
<p>Secuencia de mecanizado El proceso de mecanizado Análisis de procesos</p>



Hoja de procesos

UNIDAD 3: SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LA PIEZA A FABRICAR (*esta unidad de materiales de común acuerdo con el departamento la va impartir la profesora MARÍA MAGDALENA en su módulo elementos de máquinas)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA3

CRITERIOS EV:

- a) Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- b) Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- c) Se ha valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- d) Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
- e) Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- f) Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

CONTENIDOS:

- Materiales de Mecanizado y Conformado
 Materiales Normalizados en la Industria
 El acero.
 Fundiciones
 Bronces y latones.
 Aleaciones ligeras.
 Aleaciones ultraligeras.
 Titanio
 Aleaciones antifricción
 Materiales compuestos
 Materiales plásticos

-Metalurgia de polvos (sinterización)
 -Designación normalizada de los materiales empleados en la industria.
 Sistemas de designación de aceros
 Sistemas de designación de las fundiciones.
 Designación del cobre y las aleaciones de cobre
 Designación de las aleaciones ligeras.

-Teoría de los materiales y sus Tratamientos
 Estados alotrópicos del hierro.
 Constituyentes estructurales de los aceros.
 Diagrama Fe-C
 Tratamientos térmicos
 Transformaciones isotérmicas de la austenita
 Tratamientos térmicos de los aceros
 Recocido
 Temple





Revenido
 Tratamientos termoquímicos.

-Formas comerciales de los materiales empleados en el mecanizado
 Lingotes y desbastes.
 Productos planos. Productos largos
 Perfiles estructurales
 Otros perfiles
 Productos tubulares
 Productos varios
 Formas comerciales de los metales no férricos
 Recubrimiento de los productos.

UNIDAD 4: CONTROL DIMENSIONAL DE LA PIEZA FABRICADA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA4

CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.
- c) Se han montado las piezas que hay que verificar, según el procedimiento establecido.
- d) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- e) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- f) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- g) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias

CONTENIDOS:

- Metrología dimensional
 Instrumentos de medición y verificación
 Instrumentos de medición.
 Instrumentos de medición directa de longitudes
 Instrumentos de medición directa de ángulos
 Instrumentos de medición indirecta de longitudes
 Instrumentos de medición indirecta de ángulos
 Instrumentos de verificación
 Máquina de medir por coordenadas.

- Tolerancias dimensionales y geométricas
 Tolerancias dimensionales
 Conceptos básicos
 Sistema ISO de tolerancias



<p>Sistemas de ajuste. Tolerancias geométricas Representación de las tolerancias Tipos de tolerancias geométricas.</p>
--

UNIDAD 5: REALIZACIÓN DE MECANIZADO MANUALES

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA5

CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
- b) Se han elegido los equipos y herramientas de acuerdo con las características del material y exigencias requeridas.
- c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida.
- d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- e) Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
- f) Se ha mantenido una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
- g) Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias

CONTENIDOS:

El limado
El trazado
El aserrado
El roscado a mano
Realización de una práctica que incluya lo anteriormente citado.

UNIDAD 6: REALIZACIÓN DE MECANIZADOS CON MÁQUINAS HERRAMIENTAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA6

CRITERIOS EV:

- a) Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- b) Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- c) Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que se va a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- g) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.



h) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta

CONTENIDOS:

-Realización de piezas usando la taladradora. el torno paralelo, la fresadora y la rectificadora.

UNIDAD 7: REALIZACIÓN DE UNIONES SOLDADAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA7

CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado los procedimientos característicos de soldeo, recargue y proyección.
- b) Se han introducido los parámetros de soldeo, recargue o proyección en los equipos.
- c) Se ha aplicado la técnica operatoria, así como la secuencia de soldeo necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta temperatura entre pasadas, velocidad de enfriamiento y tratamientos postsoldo.
- d) Se ha comprobado que las soldaduras, recargues y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a lo especificado en la documentación técnica.
- e) Se han identificado los defectos de la soldadura.
- f) Se han identificado las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones, parámetros de soldeo, proyección o al material de aporte como base.
- g) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, parámetros y técnica operatoria.
- h) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

CONTENIDOS:

-Realización de prácticas de soldadura con electrodo y con MIG.

UNIDAD 8: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA8

CRITERIOS EV:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.



- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

CONTENIDOS:

-Prevención de riesgos laborales asociados a lugares de trabajo y máquinas

4.4.6. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO				
UT Nº	TÍTULO	RRAA	Nº HORAS APROX.	TRIMESTRE
1.	Máquinas empleadas en fabricación mecánica.	RA1	30	1-2-3
2.	El proceso de trabajo en la fabricación mecánica	RA2	7	1-2-3
3.	Selección del material de la pieza a fabricar **	----	---	---
4.	Control dimensional de la pieza fabricada	RA4	10	1-2-3
5.	Mecanizados manuales	RA5	10	1-2-3
6.	Mecanizados con máquinas herramientas	RA6	RESTO	1-2-3
7.	Realización de uniones soldadas	RA7	RESTO	1-2-3
8.	Prevención de riesgos laborales	RA8	4	3
**Este módulo lo impartirá la profesora María Magdalena en el módulo de Elementos de máquinas, según acuerdo del departamento				

4.4.7. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

- Aula de teoría.
- Ordenador portátil personal del profesor.
- Taller de mecanizado.
- 2 tornos paralelos.
- 2 fresadoras.
- Sierra alternativa.



- 1 taladro de columna.
- 1 electro-esmeriladora.
- 4 soldaduras de electrodo revestido.
- 4 soldaduras MIG/MAG
- 1 soldadura TIG.
- 1 soldadura autógena.
- Herramientas varias.

4.4.8. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS.

La metodología a seguir es la siguiente:

Todas las sesiones se dividen en explicaciones de nuevos conceptos, y se realizarán actividades prácticas de aplicación de lo explicado, bien sean ejercicios escritos, simulaciones en PC o demostraciones prácticas del uso de las maquinas herramientas.

También se intentará en la medida de lo posible evitar las clases magistrales, y hacer unas clases participativas, que ayuden al alumno en ganar en autoconfianza, animando al alumno a explicar verbalmente lo aprendido en clase cada día, ya que no hay mejor forma de afianzar lo aprendido que explicándolo a otros.

Las prácticas en máquinas herramientas se realizarán en principio bajo la supervisión del profesor hasta que este demuestre soltura y destreza suficiente para realizarlas con plena autonomía.

Se hará como mínimo un examen por evaluación donde se evaluarán los RA correspondientes a cada unidad de trabajo. Dicho examen podrá ser teórico, práctico o teórico-práctico.

Las prácticas se realizarán individualmente o por grupos de dos, adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios.

Para el alumno supere la asignatura deberá aprobar con más de un 5 sobre 10, cada uno de los bloques prácticos y cada uno de los bloques teóricos. La asignatura se dividirá en siguientes bloques evaluables:

La parte teórica se evaluarán los siguientes bloques:

1. Bloque: Herramientas y máquinas herramientas. (RA1)
2. Bloque: Cálculos de taller. (RA1)
3. Bloque: Parámetros de funcionamiento de las máquinas herramientas. (RA1)
4. Bloque: Metrología, tolerancias y ajustes. (RA4)

La parte práctica se evaluarán los siguientes bloques:



5. Bloque: Mecanizados manuales. (RA5)
6. Bloque: Mecanizado con torno. (RA6)
7. Bloque: Mecanizado de torno CNC. (RA6)
8. Bloque: Mecanizado con fresadora. (RA6)
9. Bloque: Mecanizado con fresadora e impresión 3D. (RA6)
10. Bloque: Procesos de soldadura. (RA7)
11. Bloque: Prácticas de metrología. (RA4)
12. Bloque: Realización de hojas de proceso de la fabricación. (RA2)
13. Bloque: Limpieza y orden el taller (RA8)

La calificación de cada bloque práctico: se obtendrá de la calidad, presentación y precisión de las prácticas que el alumno entregue. Hacer notar que el alumno deberá realizar un número mínimo de piezas en el torno y fresadora para que alcance la destreza mínima con estas máquinas herramientas, así como un número mínimo de prácticas de soldadura. El número mínimo de piezas y/o proyectos exigibles, también puede depender del número de alumnos matriculados en el curso debido a la limitada capacidad del taller. Hacer notar también que al alumno no se le permitirá realizar la práctica de mecanizado correspondiente, si no tiene hecha previamente la hoja de proceso de la pieza a mecanizar correctamente, y que no podrá entrar al taller si no tiene todos los EPIs necesarios.

La calificación de los bloques teóricos: por lo general se obtendrá de exámenes escritos de dichos bloques, ocasionalmente se podría utilizar otro instrumento de evaluación como trabajos o exposición oral...etc.

De cada bloque teórico se realizará una prueba para comprobar los conocimientos alcanzados por el alumno en dicho bloque, que podrá ser bien un examen (escrito o práctico, o combinación de ambos), o según el criterio del profesor, *podrá ser un trabajo, unas prácticas o entrega de ejercicios*. De dichas pruebas el alumno obtendrá una nota numérica entre 0 y 10 para ese bloque.

En caso de que se recurra ambos instrumentos de evaluación, se asignará un porcentaje de la calificación al trabajo/ejercicios/práctica y otro porcentaje al examen; dependiendo de la naturaleza de ambos este porcentaje variará. En todo caso el alumno será informado adecuadamente del peso de ambos.

Si en un trimestre se realizara la evaluación de más de un bloque y alguno de ellos estuviera no superado, la nota que aparecerá en su boletín será como mucho de 4. Si el alumno superara todos los bloques evaluados la nota de ese trimestre será la nota media de dichos bloques sin tener en cuenta el peso específico de los mismos.



Al final o principio de cada trimestre se realizará una recuperación por escrito de los bloques teóricos no superados. Las notas que se obtengan en dicha recuperación será la que cuente para el cómputo final de la nota del curso. Las prácticas de mecanizado y soldadura no tienen recuperación en sí y su nota final será una media de las notas de cada práctica.

Si el número de alumnos matriculados es elevado el trabajo en el taller se realizará por grupos, y la calificación de cada practica será grupal, por lo tanto, para comprobar si efectivamente un alumno ha alcanzado las destrezas mínimas en el manejo de las máquinas herramientas, poco antes de llegar a la primera convocatoria ordinaria el profesor podría realizar una pequeña prueba para verificar que dichos aprendizajes se han alcanzado realmente. Si se comprueba que el alumno no tiene las habilidades o conocimientos prácticos mínimos, se considerará no superados los bloques prácticos correspondientes.

La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 10\% \text{ Media RA1} + 10\% \text{ RA2} + 10\% \text{ Media RA4} + 4\% \text{ RA5} + 50\% \text{ Media RA6} + 15\% \text{ RA7} + 1\% \text{ RA8}$$

PRIMERA CONVOCATORIA ORDINARIA (Principios de junio):

En este examen o prueba se deberán presentar todos los alumnos que no hayan superado todas cada una de las partes del bloque práctico y del bloque teórico. El examen o prueba será solamente de los bloques no superadas, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todas las partes evaluadas en el curso. Si el alumno ha realizado

SEGUNDA CONVOCATORIA ORDINARIA (Finales de junio):

Las consideraciones son las mismas que para la primera ordinaria.

Hacer notar que con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán únicamente derecho a un examen final coincidiendo con la primera y segunda ordinaria, ambos a realizar en junio.

IMPORTANTE: Si el alumno ha faltado lo suficiente y para considerar que no tiene destreza para manejar las máquinas herramientas de forma adecuada y segura, con el consiguiente peligro para sí mismo y las instalaciones, se le negará la opción de realizar el examen práctico correspondiente, debiendo repetir entero este módulo año siguiente.



Otras consideraciones:

- Los ejercicios o exámenes escritos a mano que no serán legibles se considerarán como no realizados por lo tanto serán calificados con cero.
- El alumno que no se presente a un examen programado, no tendrá derecho a realizarlo en otra ocasión a no ser que se entregue un justificante oficial que le excuse su falta al examen.





4.5. MÓDULO: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.

4.5.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Procesos de fabricación.

Código numérico del módulo: 0940.

Profesor responsable del módulo: Ana Isabel Gómez Zarco.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 151 horas.

Horas semanales: 4 horas.

4.5.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. **Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.**

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.
- Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.
- Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar.
- Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
- Se han representado los detalles, identificando su escala y posición en la pieza.
- Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
- Se han representado despieces de conjunto.
- Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea, según lo que representa.

2. **Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.**

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.



- d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- e) Se han representado elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).
- f) Se han interpretado los conjuntos mecánicos.

3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
- b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- e) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.

4. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
- b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
- d) Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.
- e) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.
- f) Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- g) Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.
- h) Se han importado y exportado archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
- i) Se han impreso y plegado los planos, siguiendo las normas de representación gráfica.



4.5.3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO.

1. Representación de productos mecánicos:

- Técnicas de croquización.
- Sistemas de representación.
- Líneas normalizadas.
- Escalas.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes y secciones y roturas.
- Plegado de planos.
- Desarrollo metódico del trabajo.

b) Especificación de las características de productos mecánicos:

- Interpretación de conjuntos mecánicos
- Simbología en sistemas mecánicos.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías y soldaduras, entre otros).
- Listas de materiales.

3. Representación de sistemas de automatización:

Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.

- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos hidráulicos y eléctricos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.

4. Elaboración de documentación gráfica:

- Programas de CAD.
- Configuración del software.
- Gestión de capas.
- Órdenes de dibujo.
- Órdenes de modificación.
- Órdenes de acotación.
- Opciones y órdenes de superficies.
- Opciones y órdenes de sólidos.
- Librerías de productos.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Asignación de restricciones.
- Impresión.



4.5.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Modulo		Profesor	Curso				horas
Representación gráfica		Ana Isabel Gómez Zarco	1º				151h
UNIDAD DE TRABAJO			RA01	RA02	RA03	RA04	HORAS APROX
1	Sistemas de representación gráfica.		x				15
2	Representación gráfica de elementos mecánicos.			x			15
3	Representación gráfica de automatismos.				x		10
4	Representación gráfica con CAD					x	88
RA01	Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.						
RA02	Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.						
RA03	Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.						
RA04	Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.						





4.5.5. UNIDADES DE TRABAJO.

UNIDAD 1: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:	
RA1	
CRITERIOS EV:	
<p>a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.</p> <p>b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.</p> <p>c) Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.</p> <p>d) Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar.</p> <p>e) Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.</p> <p>f) Se han representado los detalles, identificando su escala y posición en la pieza.</p> <p>g) Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.</p> <p>h) Se han representado despieces de conjunto.</p> <p>i) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea, según lo que representa.</p>	
CONTENIDOS:	
<p>EL DIBUJO INDUSTRIAL</p> <p>-Tipos de dibujos técnicos.</p> <p>Según el tipo de representación.</p> <p>Según el contenido</p> <p>Según la clase de confección.</p> <p>-Contenido de un dibujo técnico</p> <p>-Cuadro de rotulación</p> <p>-Formatos de papel y presentación de los elementos gráficos en las hoja de dibujo</p> <p>Formatos</p> <p>Cuadro de rotulación</p> <p>Márgenes y recuadro</p> <p>Señales de centrado</p> <p>Señales de orientación</p> <p>Graduación métrica de referencia</p> <p>Sistema de coordenadas.</p> <p>Señales de corte</p> <p>-Rotulación</p>	<p>-Escala</p> <p>-Numeración de planos.</p> <p>-Referencias a elementos</p> <p>-Lista de piezas</p> <p>-Plegado de planos</p> <p>-Normativa</p> <p>PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACIÓN</p> <p>-Los sistemas de representación.</p> <p>-La proyección cilíndrica ortogonal.</p> <p>-Métodos de proyección.</p> <p>El sistema europeo</p> <p>El sistema americano.</p> <p>-Tipos de líneas</p> <p>-Criterios para la selección de las vistas.</p> <p>-Otros tipos de vistas: vistas particulares, vistas parciales y vistas locales</p> <p>-Cortes y secciones</p> <p>-Otras consideraciones en la representación de piezas</p> <p>-Perspectivas</p>



UNIDAD 2: REPRESENTACION GRAFICA DE ELEMENTOS MECÁNICOS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:

RA2

CRITERIOS EV:

- a) Se ha seleccionado el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- b) Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- c) Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- e) Se han representado elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).
- f) Se han interpretado los conjuntos mecánicos.

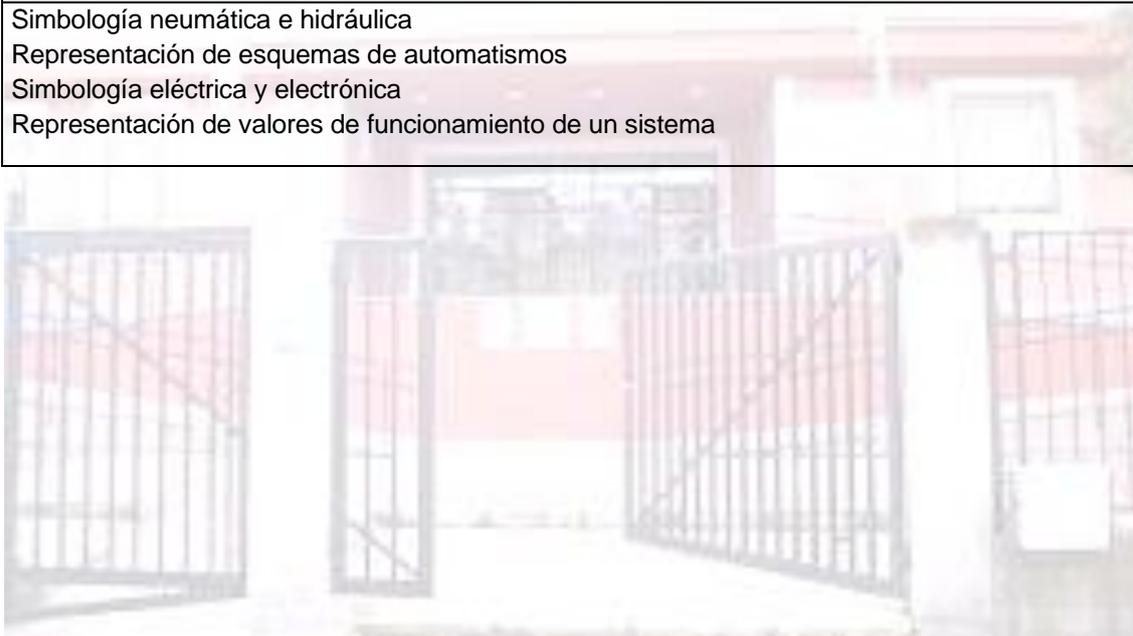
CONTENIDOS:

Acotación	Representación de soldaduras
Tolerancias dimensionales	Representación de ejes y arboles
Tolerancias geométricas	Representación de chavetas y acanaladuras
Relación entre tolerancias dimensionales y geométricas	Representación de rodamientos
Representación de Estados superficiales	Representación de elementos de transformación de giro
Representación de uniones roscadas	





UNIDAD 3: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE AUTOMATISMOS
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA3
CRITERIOS EV:
a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización. b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica. c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica. d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas. e) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación. f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias. g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.
CONTENIDOS:
Simbología neumática e hidráulica Representación de esquemas de automatismos Simbología eléctrica y electrónica Representación de valores de funcionamiento de un sistema





UNIDAD 4: REPRESENTACIÓN GRÁFICA CON CAD	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:	
RA4	
CRITERIOS EV:	
<p>a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.</p> <p>b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.</p> <p>c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.</p> <p>d) Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.</p> <p>e) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.</p> <p>f) Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.</p> <p>g) Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.</p> <p>h) Se han importado y exportado archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.</p> <p>i) Se han impreso y plegado los planos, siguiendo las normas de representación gráfica.</p>	
CONTENIDOS:	
<ul style="list-style-type: none"> -Herramientas de visualizaciones del entorno CAD -Croquis 2D en CAD -Operaciones de diseño en 3D Extrusión, corte, revolución, vaciado, nervio, taladrado, recubrimiento, matrices, simetrías. -Tablas de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> -Operaciones de diseño con superficies. -Ensamblaje de piezas. -Estudio del movimiento. -Operaciones de diseño con capa metálica -Operaciones de diseño de soldaduras





4.5.6. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO				
UT Nº	TÍTULO	Nº semanas	RRAA	TRIMESTRE
1	Sistemas de representación grafica	1	RA1	1
2	Representación gráfica de elementos mecánicos	1	RA2	1
3	Representación gráfica de automatismos	1	RA3	3
4	Representación gráfica con CAD	Todo el curso	RA4	1,2,3

4.5.7. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS

- Ordenador portátil de los alumnos (si fuera posible).
- Aula de teoría e informática con 16 equipos informáticos y pantalla digital.
- Ordenador portátil personal del profesor
- Libros de ejemplos y teoría
- Recursos informáticos Aula ATECA y/o Atenea

4.5.8. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La metodología a seguir es la siguiente:

Todas las sesiones se dividen en explicaciones de nuevos conceptos, y se realizarán actividades prácticas de aplicación de lo explicado, bien sean ejercicios escritos, simulaciones en PC o demostraciones prácticas del uso de las maquinas herramientas.

También se intentará en la medida de lo posible evitar las clases magistrales, y hacer unas clases participativas, que ayuden al alumno en ganar en autoconfianza, animando al alumno a explicar verbalmente lo aprendido en clase cada día, ya que no hay mejor forma de afianzar lo aprendido que explicándolo a otros.

Las prácticas en máquinas herramientas se realizarán en principio bajo la supervisión del profesor hasta que este demuestre soltura y destreza suficiente para realizarlas con plena autonomía.

Las prácticas se realizarán individualmente o por grupos de dos, adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios.

Los alumnos que tengan que realizar el módulo de FCT, para completar el plan de formación individual de cada uno de ellos, trabajarán varios criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje asociados a este módulo en la empresa destinada, ajustándose a lo establecido en la normativa y que se recoge en el anexo I de esta programación.



4.5.9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para el alumno supere la asignatura deberá aprobar con más de un 5 sobre 10, cada uno de los bloques prácticos y cada uno de los bloques teóricos que se exponen a continuación. La asignatura se dividirá en siguientes bloques evaluables:

- a. Bloque: Vistas Alzado Planta Perfil. (RA1)
- b. Bloque: Representación gráfica de elementos mecánicos. (RA2)
- c. Bloque: Representación gráfica de automatismos. (RA3)
- d. Bloque: Representación 3D de elementos mecánicos. (70% trabajos 30% Examen) (RA4)
- e. Bloque: Ensamblaje de elementos mecanismos en 3D. (70% trabajos 30% Examen) (RA4)
- f. Bloque: Realización de planos de los elementos mecánicos (70% trabajos 30% Examen) (RA4)

La calificación de cada bloque práctico: para evaluar si el alumnado ha alcanzado la destreza y el conocimiento suficiente de estos bloques se realizarán ejercicios prácticos que incluirán el modelado 3D de piezas mecánicas, así como su ensamblaje y la realización de planos de las piezas y conjuntos mecánicos (incluyendo la acotación). Estos ejercicios contarán como el 70% de la nota y se harán en clase y como tarea de casa. Posteriormente se hará un pequeño examen para comprobar que efectivamente el alumno sabe realizar dichos ejercicios con soltura, y esto contará como un 30% de la nota. Ambas pruebas han de ser aprobadas con más de 5.

RECUPERACIÓN:

Para el Bloque 1 se recuperará con ejercicios y prácticas relacionadas con los contenidos del bloque que no hayan sido superados. La nota de dichos prácticos relacionados con los RA serán la que aparezca para el cálculo de la nota final del curso.

Para el resto de Bloques de contenidos, no habrá recuperación de los bloques prácticos, sino que se podrán recuperar por si solos si se aprueba en la siguiente evaluación.

La calificación de los bloques teóricos: el único bloque teórico que se va a dar en esta asignatura es el bloque 3. Se podrá realizar un pequeño examen teórico o algún trabajo al respecto.

Si en un trimestre se realizara la evaluación de más de un bloque y alguno de ellos estuviera no superado, la nota que aparecerá en su boletín será como mucho de 4. Si el alumno superara todos los bloques evaluados la nota de ese trimestre será la nota media de dichos bloques sin tener en cuenta el peso específico de los mismos



Al final o principio de cada trimestre se realizará una recuperación por escrito de los bloques teóricos no superados. Las notas que se obtengan en dicha recuperación será la que cuente para el cómputo final de la nota del curso.

La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 10\% \text{ RA1} + 5\% \text{ RA2} + (50+25+10) \% \text{ RA4}$$

50% al modelado 3D; 25% al ensamblaje; 10% planos y acotación de planos

EXAMEN DE PRIMERA ORDINARIA (Principio de junio):

En este examen o prueba se deberán presentar todos los alumnos que no hayan superado todos cada bloques prácticos y teóricos. El examen o prueba será solamente de los bloques no superadas, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todas las partes evaluadas en el curso

EXAMEN DE SEGUNDA ORDINARIA (Finales de junio):

Las consideraciones son las mismas que para la primera ordinaria.

Hacer notar que con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán únicamente derecho a un examen final coincidiendo con la primera y segunda ordinaria, ambos a realizar en junio.

Otras consideraciones:

- Los ejercicios o exámenes escritos a mano que no serán legibles se considerarán como no realizados por lo tanto serán calificados con cero.
- El alumno que no se presente a un examen programado, no tendrá derecho de realizarlo en otra ocasión a no ser que se entregue un justificante oficial que le excuse de su falta al examen.
- Para los alumnos que realicen la parte de FCT, la empresa informará al centro a través del tutor del desempeño de los estudiantes para que su opinión sea considerada durante el proceso de evaluación. Podrá valorar como superado o no superado cada resultado de aprendizaje, siendo necesario justificar los motivos de no superación. Podrá colaborar y participar en las sesiones de evaluación, si el centro lo considera necesario.



4.6. MÓDULO: PROYECTO INTERMODULAR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL.

4.6.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Proyecto Intermodular de Mecatrónica Industrial.

Código numérico del módulo: 0945.

Profesor responsable del módulo: Ana Isabel Gómez Zarco.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 30 horas.

Horas semanales: 1 horas.

4.6.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. **Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.



2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de su desarrollo.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de su puesta en práctica.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.



4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

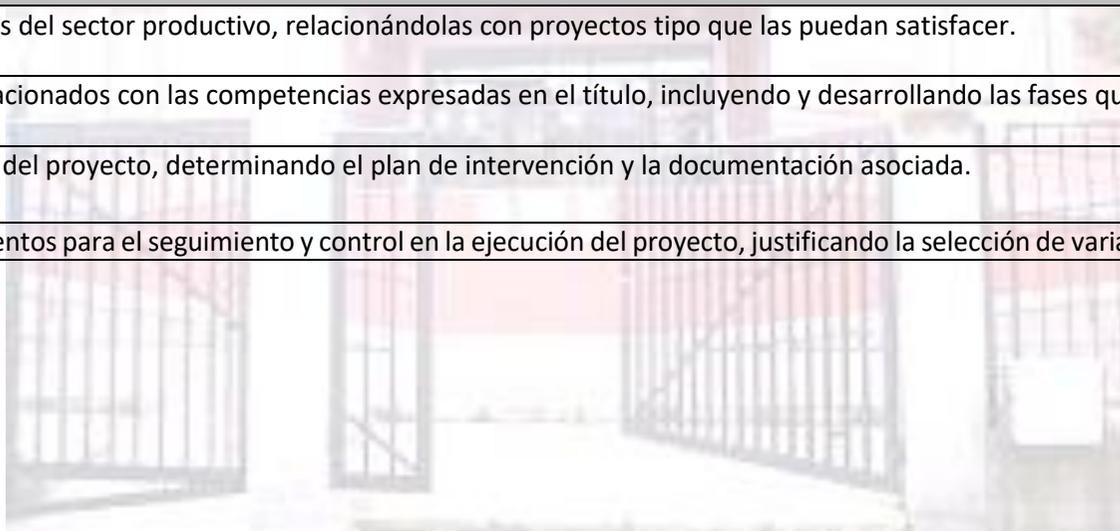
Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.



**4.6.3. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.**

Módulo		Profesor		Curso		Total horas	
PROYECTO INTERMODULAR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL		Ana Isabel Gómez Zarco		1º		30	
UNIDAD DE TRABAJO		RA01	RA02	RA03	RA04	HORAS APROX	
UT1. Características de un proyecto intermodular.		X				3	
UT2. Diseño y configuración de un proyecto.			X			15	
UT3. Planificación y documentación.				X		10	
UT.4 Seguimiento y control de un proyecto.					X	2	
Resultados de aprendizaje							
RA01	Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.						
RA02	Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.						
RA03	Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.						
RA04	Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.						





4.6.4. UNIDADES DE TRABAJO.

UT1. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO INTERMODULAR

CONTENIDOS:

- Principales características de la constitución de un proyecto intermodular.
- Configuración de los parámetros de un proyecto.
- Clasificación de las distintas etapas y fases de un proyecto.
- Identificación y delimitación concreta del proyecto.
- Partes de un proyecto: Memoria, planos, esquemas, presupuesto, etc.
- Búsqueda, recolección y análisis exhaustivo de lo que es la información necesaria.
- Analizar e interpretar documentación técnica.
- Ramas técnicas que abarca el proyecto intermodular de mecatrónica industrial.
- Empresas relacionadas con el sector.

UT2. DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DE UN PROYECTO.

CONTENIDOS:

- Construcción del proyecto.
- Análisis orientado a la planificación del proyecto.
- Estructura de un proyecto. Croquis y fases.
- Planteamiento, documentación, planos.
- Diseño, cálculos, diagramas.
- Desarrollo de planos y esquemas
- Parámetros de funcionamiento
- Desarrollo de técnicas y procesos necesarios
- Identificación de sistemas neumáticos, autómatas y programables
- Ejecución del proyecto. Construcción y fabricación
- Identificación de riesgos en la ejecución
- Seguimiento y verificación
- Estimación de costes. Presupuestos. Recursos disponibles.
- Herramientas para las fases de análisis y diseño.

UT3. PLANIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

CONTENIDOS:

- Planificación: calendario y definición de plazos.
- Descripción de memoria y pliego de condiciones.
- Asignación de responsabilidades y tareas.
- Establecimiento de indicadores clave de rendimiento.
- Plan de gestión de proyecto.
- Especificaciones de requerimientos.
- Normativa aplicada.
- Permisos y autorizaciones.
- Riesgos asociados a las actividades realizadas en el proyecto.
- Regulación y puesta en marcha del proyecto.
- Documentación adicional.

**UT4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE UN PROYECTO****CONTENIDOS:**

- Uso de herramientas y aplicaciones para la gestión y control de proyectos.
- Informes de progreso y análisis final.
- Evaluación del estado del proyecto.
- Comparación de los resultados reales con los previstos.
- Previsiones y supervisión de las distintas aplicaciones del proyecto. Detección de problemas.
- Realización de informes de control.
- Análisis del pliego de condiciones.
- Identificación de riesgos y comunicación.

4.6.5. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO			
UT Nº	TÍTULO		TRIMESTRE
1	Características de un Proyecto Intermodular.	Transversal	1-2-3
2	Diseño y configuración de un proyecto.	Transversal	1-2-3
3	Planificación y documentación.	Transversal	1-2-3
4	Seguimiento y control de un proyecto.	Transversal	1-2-3

4.6.6. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS**Recursos didácticos**

- Ordenadores de sobremesa o portátiles.
- Software de simulación de automatismos.
- Paneles de montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Cañones proyectores.
- Internet en el aula.
- Recursos de Aula Ateca.
- Aula de teoría.
- Biblioteca del centro.
- Taller de mecanizado.
- Herramientas varias.
- Equipos de soldadura.
- Aplicaciones informáticas varias de diseño, cálculo, dibujo, programación, presentaciones, etc.



4.6.7. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La metodología aplicada es ABP, donde se guía al alumno en todo el proceso de búsqueda de información, realización de cálculos, diseño, montaje y fabricación.

La secuenciación está especificada en el calendario anterior descrito.

Los alumnos deberán de marcarse también planificarse los tiempos usando herramientas como Microsoft to Do, Keep, taskboard, etc.

Con esta metodología, el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, adquieren conocimientos y competencias clave mediante la elaboración de proyectos.

Una parte esencial de este enfoque es el trabajo en equipo, donde los alumnos colaboran y se comunican entre sí para alcanzar los objetivos del proyecto, compartiendo ideas y conocimientos. Se trata de un aprendizaje colaborativo para fomentar que los alumnos trabajen de forma autónoma, ganen autoestima y seguridad.

La consecución de este reto basado en el aprendizaje por proyectos aporta a los alumnos una alta recompensa motivadora para futuros retos y desarrolla competencias profesionales de los módulos que imparten en el ciclo de mecatrónica industrial.

En las primeras sesiones se realizarán explicaciones de la primera unidad de trabajo a modo de introducción, explicando qué es un proyecto, qué es lo que lo constituye y qué objetivo queremos alcanzar al realizar el proyecto.

En las siguientes sesiones realizarán actividades prácticas donde se planifiquen la elaboración del proyecto que hayan elegido y se realizará la fabricación o elaboración del mismo. Se realizarán bloques o fases adecuadas a la disponibilidad de los equipos, aulas y talleres.

En todo momento el profesor actuará de mediador o guía, donde se crearán situaciones de aprendizaje que permita a los estudiantes que puedan desarrollar el proyecto, lo cual implica, buscar fuentes de información, materiales, gestionar el trabajo, valorar el desarrollo del proyecto, resolver dificultades, controlar el ritmo de trabajo y evaluar el resultado.

El docente propone a sus estudiantes una pregunta, problema o reto que deben superar. Para acometer esta tarea, los estudiantes deben encontrar información, procesarla, elaborarla y compartirla, además, los estudiantes deben aplicar esta información a la resolución de un problema o un reto real. De esta forma, el proceso de aprendizaje es significativo en sí mismo y tiene sentido para los estudiantes, por lo cual mejora su motivación, su actitud, y, por tanto, su implicación.

Nos centraremos en un proyecto o idea relacionado con los contenidos, resultado de aprendizaje y sus criterios de evaluación de los módulos que se imparten en el ciclo, de manera que todos los criterios planteados en los módulos implicados, puedan ser evaluados en la medida de lo posible, realizando todas las actividades oportunas dentro del proyecto.

Todas las correcciones irán en el sentido de asegurar el objetivo de entender la aplicación práctica del módulo.

El proyecto se realizará individualmente o por grupos de dos, adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios.



4.6.8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación en un ABP es una evaluación formativa (evaluación que ayuda para el aprendizaje). Nosotros tenemos que ir viendo cómo van evolucionando y formando las ideas.

Es importante que la evaluación no se centre solo en los resultados alcanzados sino también en el proceso de enseñanza a lo largo del curso, también identificar las dificultades que se encuentran en el camino para poder solucionarlas.

Las prácticas y documentación creadas, se subirán a la carpeta de Proyecto Intermodular desde el entorno de aprendizaje de Ciclos Formativos de la plataforma de educamos CLM para que sean evaluadas con rúbricas que explicaremos a continuación.

La rúbrica consta de varias líneas con diferentes pesos en la calificación, se evalúa tanto la observación que hemos realizado a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje, entrega de prácticas, esquemas o bocetos relacionados, así como la defensa oral realizada por el alumno.



**Rúbricas utilizadas:**

BUSQUEDA DE INFORMACIÓN Y USO DE BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA				
0-1 No ha buscado ninguna información	2-4 Ha buscado poca información o el tiempo que invierte no logra descubrirlo.	5-6 Ha participado en la búsqueda de información en las fuentes dadas por el profesor, invierte tiempo para la búsqueda seleccionando solo la mitad de la información solicitada	7-8 Participa en la búsqueda de información en las fuentes dadas por el profesor, relaciona con otros módulos del ciclo y selecciona la más adecuada, encuentra patrones que se esperan	9-10 Participa en la búsqueda de información en las fuentes dadas por el profesor, relaciona con otros módulos del ciclo y selecciona la más adecuada, la contrasta y la transmite con un lenguaje preciso, encuentra patrones que se esperan.
COLABORA Y PARTICIPA CON SU EQUIPO				
0-1 No colabora nada con su equipo	2-4 Apenas ha colaborado.	5-6 Ha colaborado pero muestra poca participación en las actividades realizadas.	7-8 En general ha colaborado con su equipo y ha participado en las actividades	9-10 Ha colaborado con su equipo, participando muy activamente a lo largo de todo el proyecto
APORTACIÓN DE IDEAS				
0-1 No aporta ideas	2-4 Aporta poco o algunas ideas copiadas	5-6 Aporta algunas ideas, denota que ha buscado información y no ha realizado un mero corta y pega.	7-8 Aporta ideas y ha buscado entendiendo los conceptos clave, utilizando correctamente la información	9-10 Todo lo anterior y además añade mejoras y hace aportaciones creativas con



				pensamiento crítico.
USA TÉCNICAS ADECUADAS Y HAN SIDO PLANIFICADAS PARA ELABORAR EL PROYECTO				
0-1 No ha trabajado ninguna técnica y no ha mostrado interés	2-4 Apenas ha planificado ni trabajado en un correcto uso de las técnicas	5-6 A tenido alguna dificultad para el uso de técnicas adecuadas y ha realizado la planificación del proyecto	7-8 Suele hacer uso de las técnicas estudiadas adecuadas y ha planificado el trabajo	9-10 Utiliza técnicas adecuadas para realizar el proyecto y elabora la planificación del mismo teniendo en cuenta todo el trabajo.
EXPOSICIÓN Y COMUNICACIÓN				
0-1 No ha dado razones para defender sus opiniones, ni ha tenido en cuenta las de los demás	2-4 Le ha costado defender sus ideas de forma razonada y a veces no ha tenido en cuenta las opiniones de los demás	5-6 Normalmente ha dado razones para justificar sus ideas y ha escuchado a los demás aunque a veces no ha tenido en cuenta	7-8 Ha defendido sus ideas de forma adecuada, respetando la de los demás	9-10 Ha defendido sus ideas de forma adecuada, respetando la de los demás y además ha fortalecido la exposición grupal.
USO DE LAS TICS				
0-1 No ha utilizado o sabe utilizar las TICS	2-4 Usa poco o hace mal uso de las TICS	5-6 Usa las TICS incluyendo solo dispositivos electrónicos a nivel usuario	7-8 Uso adecuado y crítico de las TICS con dispositivos electrónicos procesando información	9-10 Uso adecuado de las TICS de manera crítica, procesando información de manera eficiente

Modo de evaluar:

- Observación diaria con rúbricas (50%)
- Portafolios: elaboración de croquis, esquemas, diseños. (30%)



- Autoevaluación: Cada uno de los alumnos se evaluará así mismo. (10%)

El alumno debe reflexionar, sobre lo que ha aprendido y como puede aplicarse ese conocimiento a su vida cotidiana.

- Coevaluación: cada alumno evalúa a los miembros de su equipo o del resto de los equipos (10%)

Es un proceso que permite a los alumnos valorar los procesos y actuaciones de sus compañeros.

Cada evaluación del curso seguirá el mismo criterio de calificación.

RECUPERACIÓN

Los alumnos que no hayan superado los RA asociados en la evaluación, tendrán que realizar actividades de recuperación.

En este caso, como la programación se centra en el Aprendizaje Basado en Proyectos con grupos de trabajo, en el caso de no superar el RA, se realizarán actividades, ejercicios y prácticas individuales, relacionadas con los criterios de evaluación que no hayan sido superados en el proyecto.

Estos ejercicios podrán realizarse en casa para poder seguir el ritmo del módulo adecuadamente.

Si en un trimestre se realizara la evaluación de más de un bloque y alguno de ellos estuviera no superado, la nota que aparecerá en su boletín será como mucho de 4. Si el alumno superara todos los bloques evaluados la nota de ese trimestre será la nota media de dichos bloques sin tener en cuenta el peso específico de los mismos.

Al final de curso se realizará una recuperación de los bloques no superados con actividades o trabajos prácticos. Las notas que se obtengan en dicha recuperación será la que cuente para el cómputo final de la nota del curso.

EXAMEN DE PRIMERA ORDINARIA (Principio de Junio):

En este examen o prueba práctica se deberán presentar todos los alumnos que no hayan superado todos cada una de las partes de los bloques del proyecto. El examen o prueba será solamente de los bloques no superados, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todos los bloques del curso con un proyecto final.

EXAMEN DE SEGUNDA ORDINARIA (Finales de Junio):

Las consideraciones son las mismas que para la primera ordinaria.



Hacer notar que con una falta de asistencia superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán únicamente derecho a un examen final coincidiendo con la primera y segunda ordinaria, ambos a realizar en junio con la presentación y exposición de un proyecto intermodular.

Además, si el alumno no ha asistido a las clases prácticas de elaboración de piezas o proyectos en el taller, montaje de circuitos, automatización etc., y el profesor considera que no tiene destreza para manejar los equipos de forma adecuada y segura, con el consiguiente peligro para sí mismo y para las instalaciones, se le negará la opción de realizar el examen práctico correspondiente, y deberá repetir el módulo año siguiente.





4.7.MÓDULO: DIGITALIZACIÓN APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO.

4.7.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Digitalización Aplicada al Sector Productivo.

Código numérico del módulo: 1665.

Profesor responsable del módulo: Guillermo Ruiz Gil.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 50 horas.

Horas semanales: 2 horas.

(Se recoge en el anexo II de esta programación)





4.8. MÓDULO: SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SECTOR PRODUCTIVO.

4.8.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Sostenibilidad Aplicada al Sector Productivo.

Código numérico del módulo: 1708.

Profesor responsable del módulo: Ana Isabel Gómez Zarco.

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 1º.

Horas anuales: 40 horas.

Horas semanales: 1 horas.

4.8.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. **Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.
- b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.
- c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.
- d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.
- e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.
- f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

2. **Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.



- b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.
- c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.
- d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.
- e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.
- b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.
- c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

4. Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- e) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- f) Se han aplicado estrategias sostenibles.
- g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.



- h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- i) Se ha aplicado la normativa ambiental.

6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.
- b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.
- c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.
- d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.



**4.8.3. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.**

Módulo		Profesor				Curso		Total horas
SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SISTEMA PRODUCTIVO		Ana Isabel Gómez Zarco				1ºGS MI		40
UNIDAD DE TRABAJO	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06		HORAS APROX.
1. La sostenibilidad y el desarrollo sostenible.	X							8
2. Los retos socioambientales.		X						5
3. La sostenibilidad en el desempeño profesional y personal			X					5
4. Productos y servicios sostenibles				X				5
5. Actividades sostenibles					X			5
6. El plan de sostenibilidad empresarial						X		7
RESULTADOS DE APRENDIZAJE								
RA01	1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.							
RA02	2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos							
RA03	3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.							
RA04	4. Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.							
RA05	5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.							
RA06	6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.							



4.8.4. UNIDADES DE TRABAJO RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

UNIDAD 1: La sostenibilidad y el desarrollo sostenible
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.
CRITERIOS EV:
Se aplicarán los criterios de evaluación presentes en el RA1
CONTENIDOS
<p>1.- La sostenibilidad</p> <p>1.1.- El desarrollo sostenible</p> <p>1.2.- Marcos Internacionales</p> <p>1.3.- La Agenda 2030 y los objetivos del desarrollo sostenible</p> <p>2.- El desarrollo sostenible en las organizaciones empresariales</p> <p>2.1.- Los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG)</p> <p>2.2.- Las empresas ante las demandas de sostenibilidad</p> <p>2.3.- La responsabilidad social corporativa</p> <p>2.4.- Los grupos de interés</p> <p>2.5.- Riesgos y oportunidades de sostenibilidad</p> <p>2.6.- Las inversiones socialmente responsables (ISR)</p> <p>3.- La medición de la sostenibilidad (indicadores KPI)</p> <p>3.1.- Estándares de métrica de sostenibilidad</p>
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información de empresas y su desarrollo sostenible. Actividades realizadas con los ordenadores en el aula. ▪ Debate en clase sobre opiniones de los objetivos del desarrollo sostenible. ▪ En grupo, realizar un trabajo realizando un ejemplo de cómo establecer criterios generales a la hora de tener en cuenta los productos, iniciativas o empresas en los que invertir.



UNIDAD 2: Los retos socioambientales actuales
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos
CRITERIOS EV:
Se aplicarán los criterios de evaluación presentes en el RA2.
CONTENIDOS
<p>1.- Retos socioambientales</p> <p>2.- Retos ambientales</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.- El cambio climático</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.- La desaparición de los recursos naturales</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3.- La degradación del medioambiente</p> <p style="padding-left: 20px;">2.4.- La destrucción de los ecosistemas.</p> <p>3.- Retos sociales</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.- Retos asociados a la desigualdad</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.- Retos demográficos</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3.- Retos de salud y alimentación</p> <p>4.- Impacto de los retos socioambientales</p> <p>5.- Medidas y acciones para minimizar el impacto</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.- Medidas para afrontar los retos</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.- Medidas para afrontar los retos sociales</p> <p style="padding-left: 20px;">5.3.- Las alianzas de la sostenibilidad</p>
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un mapa mental con retos ambientales más acuciantes en el momento actual. ▪ Realizar debates sobre varias fake news. ▪ En grupo o por parejas, realizar una infografía sobre retos ambientales. Usando la técnica del puzzle (jigsaw). ▪ Realización de un mapa de burbuja expandida con los principales retos sociales. ▪ Realizar una matriz DAFO para analizar cómo pueden afectar los retos socioambientales en el sector profesional del mantenimiento industrial.



UNIDAD 3: La Sostenibilidad en el desempeño profesional y personal
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.
CRITERIOS EV:
Se aplicaran los criterios de evaluación presentes en el RA3.
CONTENIDOS
<p>1.- Marcos para la sostenibilidad empresarial</p> <p>1.1.- ODS relevantes para la actividad profesional</p> <p>1.2.- Los diez principios del Pacto Mundial</p> <p>1.3.- Oportunidades y riesgos asociados a los ODS</p> <p>2.- Las empresas comprometidas con la sostenibilidad</p> <p>2.1.- Las auditorías de sostenibilidad</p> <p>2.2.- Las comisiones de sostenibilidad</p> <p>2.3.- El plan de sostenibilidad</p> <p>3.- Certificaciones de sostenibilidad.</p> <p>3.1.- Sistemas de gestión ambiental</p> <p>3.2.- Sistemas de etiquetado ecológico</p> <p>3.3.- Certificados de sostenibilidad y contribución empresarial a los ODS</p> <p>3.4.- Sistemas de gestión de la responsabilidad social</p> <p>4.- Estrategias y acciones para la sostenibilidad</p> <p>4.1.- Residuo cero</p> <p>4.2.- Consumo responsable</p>
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En grupo o por parejas, elaborar una infografía sobre los Diez Principios del Pacto Mundial que muestre su relación con los ODS. Poned ejemplos de cómo aplicarlos a vuestro sector profesional de Mantenimiento Industrial. ▪ Por parejas, analizar la sostenibilidad del centro educativo mediante una matriz DAFO. Detectando debilidades y fortalezas para conseguir ser más sostenible.



UNIDAD 4: Productos y servicios sostenibles
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA4. Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.
CRITERIOS EV:
Se aplicaran los criterios de evaluación presentes en el RA4.
CONTENIDOS
1.- La economía sostenible 1.1.-La economía verde 1.2.-La economía circular 2.- El ciclo de vida 2.1.- Análisis de ciclo de vida 2.2.-Indicadores Medioambientales 3.- Aplicación de principios de ecodiseño 3.1.- Estrategias de ecodiseño 3.2.- Beneficios del ecodiseño 3.3.- Barreras al ecodiseño 4.- Producción sostenible 4.1.- Estrategias de producción sostenible 4.2.- Productos y servicio 4.3.- El transporte y la movilidad sostenible
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none">▪ Elaborar un mapa de doble burbuja con las diferencias y similitudes entre la economía verde y la economía circular.▪ Elaborar una infografía sobre la regla de las 10R correspondiente a las estrategias de la economía circular.▪ Por parejas, seleccionar tres modelos de negocio basados en principios de economía circular para cada uno, indicando características de sostenibilidad, principios de economía verde y si es una ampliación de otro tradicional.



UNIDAD 5: Actividades Sostenibles
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.
CRITERIOS EV:
Se aplicarán los criterios de evaluación presentes en el RA5.
CONTENIDOS
<p>1.- La Taxonomía sostenible</p> <p>1.1.-La taxonomía verde</p> <p>1.2.-La taxonomía social</p> <p>2.- Diseño sostenible de las actividades</p> <p>3.- Turismo sostenible</p> <p>3.1.- Principios del turismo sostenible</p> <p>3.2.- Estrategias de sostenibilidad</p> <p>4.- Hostelería y restauración sostenible</p> <p>4.1.- Principios de la hostelería y la restauración sostenibles</p> <p>4.2.- Estrategias de sostenibilidad</p> <p>5.- Actividades administrativas y comerciales sostenibles</p> <p>6.- La sostenibilidad en la atención a las personas y la comunidad</p> <p>7.- Sanidad sostenible</p> <p>7.1.- Principios de la sanidad sostenible</p> <p>7.2.- Estrategias de sostenibilidad</p>
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pequeños grupos, elaborad un podcast sobre la taxonomía sostenible en la Unión Europea. ▪ Elaborar un mapa de burbuja expandida que muestre cómo el turismo puede contribuir a alcanzar los ODS. ▪ En pequeños grupos, reunid información sobre iniciativas de turismo sostenible en la localidad o comunidad autónoma. Elaborad un pequeño vídeo presentándola: quién la impulsa, cuál es su ámbito de acción, qué estrategias o medidas se han tomado, etc.



UNIDAD 6: El plan de sostenibilidad empresarial
RESULTADOS DE APRENDIZAJE RELACIONADOS:
RA6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.
CRITERIOS EV:
Se aplicarán los criterios de evaluación presentes en el RA6.
CONTENIDOS
1.- Fases de elaboración del plan 2.- El análisis de la materialidad 2.1.- Los grupos de interés de la empresa 2.2.- Los aspectos ASG materiales 3.- La gestión de los aspectos ASG 3.1.- Priorización de temas 3.2.- Identificación de objetivos y metas 3.3.- Establecimiento de estrategias y acciones 4.- Medición de la sostenibilidad empresarial 4.1.- Comunicación de la medición 4.2.- Revisión y mejora continua
ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none">▪ Elaborar un diagrama de flujo con el proceso de elaboración de un plan de sostenibilidad▪ En pequeños grupos, realizar una aproximación al análisis de materialidad de nuestro centro.▪ Elaborar un mapa de comparación y contraste o un mapa de doble burbuja que muestre las semejanzas y diferencias que existen entre un plan de sostenibilidad y una memoria de sostenibilidad.



4.8.5. Temporalización

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO	
TITULO DE LA UNIDAD	FECHA APROXIMADAS
EVALUACIÓN 1	
1. La sostenibilidad y el desarrollo sostenible	1 ^{ER} TRIMESTRE
2. Los retos ambientales actuales	1 ^{ER} TRIMESTRE
3. La sostenibilidad en el desempeño profesional y personal	1 ^{ER} 2 ^{OTRIMESTRE}
EVALUACIÓN 2	
4. Productos y servicios sostenibles	2 ^{OTRIMESTRE}
5. Actividades sostenibles	2 ^{03ER} TRIMESTRE
EVALUACIÓN 3	
6. El plan de sostenibilidad empresarial	3 ^{ER} TRIMESTRE

4.8.6. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS

- a) Medios audiovisuales:
- Proyector de PC, Pizarra digital, Pc portátil del profesorado. Recursos Aula Ateca.
- b) Bibliografía para consulta, relacionada con la familia profesional:
- Sostenibilidad aplicada al sistema productivo. Ed. Altamar
 - Sostenibilidad aplicada al Sistema Productivo. Juan Jesús García Navarro/Antonio Ramón Álvarez Sánchez. Ed. Editex.
 - Sostenibilidad aplicada al Sistema Productivo. Asunción León Blasco. Ed. Marcombo.
- c) Espacios
- Aula Ateca.
 - Biblioteca



4.8.7. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La metodología a seguir es la siguiente:

Todas las sesiones se dividen en explicaciones de nuevos conceptos, y se realizarán actividades prácticas de aplicación de lo explicado, bien sean ejercicios escritos, simulaciones en pc o demostraciones prácticas.

También se intentará en la medida de lo posible evitar las clases magistrales, y hacer unas clases participativas, que ayuden al alumno en ganar en autoconfianza, animando al alumno a explicar verbalmente lo aprendido en clase cada día, ya que no hay mejor forma de afianzar lo aprendido que explicándolo a otros.

Las prácticas y actividades planteadas se realizarán individualmente o por grupos de dos, adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios, supervisadas por el profesor.

Se hará como mínimo un examen por evaluación donde se evaluarán los RA correspondientes a cada unidad de trabajo, así como prácticas y actividades realizadas en clase, algunas de ellas serán expuestas también en clase con todos los alumnos y el profesor. El examen podrá ser teórico, práctico o teórico-práctico.

Los alumnos que tengan que realizar el módulo de FCT, para completar el plan de formación individual de cada uno de ellos, trabajarán varios criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje asociados a este módulo en la empresa destinada, ajustándose a lo establecido en la normativa y que se recoge en el anexo I de esta programación.

4.8.8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para que el alumno supere la asignatura deberá aprobar con más de un 5 sobre 10, cada uno de los bloques prácticos y cada uno de los bloques teóricos que se exponen a continuación. La asignatura se dividirá en siguientes bloques evaluables:

1. Bloque: La sostenibilidad, los retos socioambientales. (RA1, RA2) (60% trabajos 40% Examen)
2. Bloque: Desempeño profesional y personal, productos y actividades sostenibles. (RA3, RA4 Y RA5). (60% trabajos 40% Examen)
3. Bloque: El plan de sostenibilidad (RA6) (60% trabajos 40% Examen)



La calificación de cada bloque: para evaluar si el alumnado ha alcanzado la destreza y el conocimiento suficiente de estos bloques se realizarán ejercicios y actividades prácticas que incluyen las destrezas con las tecnologías, búsqueda de información, trabajo colaborativo y cooperativo. Estos ejercicios contarán como el 60% de la nota y se harán en clase y como tarea de casa. Posteriormente se hará un pequeño examen para comprobar que efectivamente el alumno sabe realizar dichos ejercicios con soltura, y esto contará como un 40% de la nota. Ambas pruebas han de ser aprobadas con más de 5.

Al final de cada trimestre se realizará una recuperación por escrito de forma teórica y/o práctica, de los bloques o resultados de aprendizaje no superados. Las notas que se obtengan en dicha recuperación será la que cuente para el cómputo final de la nota del curso.

Las prácticas o actividades planteadas en clase se realizarán por parejas o en grupos. Cada alumno deberá de realizar un informe.

De cada bloque se realizará una prueba para comprobar los conocimientos alcanzados por el alumno en dicho bloque con será un examen, con un porcentaje y una o varias actividades y prácticas (individuales o en grupo) que serán entregadas al profesor individualmente. De dichas pruebas el alumno obtendrá una nota numérica entre 0 y 10 para ese bloque.

En caso de que se recurra a ambos instrumentos de evaluación en algún bloque, se asignará un porcentaje de la calificación al trabajo/ejercicios/práctica y otro porcentaje al examen; dependiendo de la naturaleza de ambos este porcentaje variará (entre un 40 y un 60%). En cualquier caso, el alumno será informado. Las evaluaciones se clasifican de la misma manera.

La nota final del alumno se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0,60 (\text{Media de los bloques prácticos}) + 0,40 (\text{Medias de los bloques teóricos})$$

EXAMEN DE PRIMERA ORDINARIA (Principio de junio):

A este examen o prueba se deberán presentar todos los alumnos que no hayan superado todas las partes del bloque práctico y del bloque teórico. El examen o prueba será solamente de las partes no superadas, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todas las partes evaluadas en el curso.



EXAMEN DE SEGUNDA ORDINARIA (Finales de junio):

Las consideraciones son las mismas que para la primera ordinaria.

Hacer notar que con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán únicamente derecho a un examen final coincidiendo con la primera y segunda ordinaria, ambos a realizar en junio.

La realización de las prácticas programadas en esta asignatura son obligatorias para que el alumno alcance una destreza mínima en conocimientos sobre los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza, aplica criterios de sostenibilidad realizando actividades sostenibles, así como desarrollando las habilidades sociales, comunicativas y cooperativas que se desarrollan con el trabajo en equipo.

Los alumnos que no hayan superado todas las partes del bloque práctico y del bloque teórico. El examen o prueba será solamente de las partes no superadas, a excepción de los alumnos que hayan perdido el derecho de evaluación continua que deberán superar en una prueba todas las partes evaluadas en el curso.

Otras consideraciones:

- Los ejercicios o exámenes escritos a mano que no serán legibles se considerarán como no realizados por lo tanto serán calificados con cero.
- El alumno que no se presente a un examen programado, no tendrá derecho a realizarlo en otra ocasión a no ser que se entregue un justificante oficial que le excuse de su falta al examen.
- Para los alumnos que realicen la parte de FCT, la empresa informará al centro a través del tutor del desempeño de los estudiantes para que su opinión sea considerada durante el proceso de evaluación. Podrá valorar como superado o no superado cada resultado de aprendizaje, siendo necesario justificar los motivos de no superación. Podrá colaborar y participar en las sesiones de evaluación, si el centro lo considera necesario.



5. PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DE 2º CURSO

5.1. MÓDULO: CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Configuración de sistemas mecatrónicos.

Código numérico del módulo: 0941.

Profesor responsable del módulo: M^a Magdalena Blasco Caballero

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 2º.

Horas anuales: 132 horas.

Horas semanales: 7 horas.

5.1.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

- Se han obtenido los datos de partida relativos al sistema o a la modificación.
- Se ha obtenido información sobre los subsistemas que integran el conjunto.
- Se han propuesto distintas soluciones de configuración.
- Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.
- Se ha seleccionado la solución idónea para configurar el sistema o la modificación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elemento y justificando la elección.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los sistemas, grupos funcionales y elementos mecatrónicos afectados.
- Se han configurado los sistemas mecatrónicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales.
- Se han identificado los elementos mecatrónicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.
- Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
- Se han especificado los esfuerzos a los que están sometidos los elementos y órganos, así como sus dimensiones.
- Se han establecido las dimensiones de elementos y órganos.
- Se han seleccionado los elementos mecatrónicos comerciales y de suministros industriales.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.



3.- Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la escala que se debe utilizar.
- b) Se han determinado alzados, plantas y secciones que son necesarios para dar una mejor definición al dibujo.
- c) Se han ordenado las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.
- d) Se han representado los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
- e) Se han seleccionado los útiles, soporte y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- f) Se han identificado y nombrado cada uno de los planos que incluyen el proyecto.
- g) Se han acotado los planos, determinando la posición y ensamblado de los diferentes sistemas mecánicos.

4. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.
- b) Se han empleados criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.
- c) Se han utilizado aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.
- d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.
- e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

5. Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecánico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecánico.
- b) Se ha elaborado el pliego de condiciones de un sistema mecánico.
- c) Se han determinado las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que deben cumplimentarse por el proveedor.
- d) Se han realizado propuesta de homologación de elementos no estandarizados.
- e) Se ha elaborado el manual de funcionamiento de los sistemas mecánicos.
- f) Se han compuesto y montado ordenadamente los documentos del sistema mecánico.
- g) Se han actualizado los historiales de los elementos mecánicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.
- h) Se han establecido pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.



5.1.3. **CONTENIDOS**

1. **Determinación de las características de sistemas mecatrónicos.**

- Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.
- Cuadros, instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Requerimientos ergonómicos.
- Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, y eléctricos y electrónicos.
- Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos.
- Cadenas cinemáticas.
- Regímenes de funcionamiento.
- Puntos de lubricación.
- Especificaciones técnicas de sistemas automatizados.
- Procedimientos de puesta en marcha.
- Complimentación de documentación reglamentaria.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Catálogos comerciales.

2. **Configuración de sistemas:**

- Características de los procesos productivos.
- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecatrónicos.
- Dimensionado y selección de elementos.
- Planos necesarios para la modificación del sistema.
- Integración de sistemas de adquisición de datos.
- Normas de seguridad y medio ambiente aplicables a la configuración de sistemas mecatrónicos.
- Selección de los elementos de seguridad y control.

3. **Elaboración de planos de conjunto y de detalle:**

- Croquización. Diseño asistido por ordenador. CAD/CAM/CIM/CAE.
- Los dibujos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. Marcas y lista de materiales.
- Tolerancias dimensionales. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes. Sistemas ISO de ajuste. Elección de los ajustes. Determinación del ajuste normalizado. Verificación. Tolerancias geométricas.
- Esquemas de distribución. Planos generales.
- Planos de detalle. Planos de montaje.
- Programas informáticos. Impresión de planos.

4. **Elaboración de presupuestos:**

- Mediciones. Criterios de medición.
- Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
- Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

5. **Elaboración de documentación técnica:**

- Elaboración de documentación técnica.
- Interpretación de la documentación.
- Dossier de máquina.
- Revisión de documentación.
- Plan de obra.
- Manual de funcionamiento.

**5.1.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.**

Módulo			Profesor					Curso		Total horas	
Configuración de Sistemas Mecatrónicos			María Magdalena Blasco Caballero					2º		132	
UNIDAD DE TRABAJO			RESULTADOS DE APRENDIZAJE						Horas	Trimestre	
			RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	-			-
1. Determinación de las características de sistemas mecatrónicos.			X							15	PRIMERO
2. Configuración de sistemas.				X						35	PRIMERO
3. Elaboración de planos de conjunto y de detalle.					X					26	PRIMERO
4. Elaboración de presupuestos.						X				30	PRIMERO
5. Elaboración de documentación técnica.							X			26	PRIMERO
Resultados de aprendizaje											
RA01	Determina las características del sistema mecatrónico o de las modificaciones que se van a realizar, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.										
RA02	Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elementos y justificando la elección.										
RA03	Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.										
RA04	Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.										
RA05	Elabora la documentación técnica de la configuración de un sistema mecatrónico o sus modificaciones, cumplimentando todos sus apartados.										



5.1.6. Temporalización

TEMPORALIZACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS O DE TRABAJO DE UNA MATERIA

Grupo:	2º
Curso escolar:	MEI
Módulo / materia:	CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS

RESUMEN HORAS LECTIVAS DISPONIBLES	
1ª Ev	90
2ª Ev	59
3ª Ev	0
Curso completo	149

Compactar

Expandir

Esta columna se usa para los % de los RRAA en cade ev. En ficha EV_GENERAL

UD / UT de la asignatura o módulo	PREVISIÓN INICIAL			DESARROLLO REAL				REPLANIFICACIÓN			PREVISIÓN PRÓXIMO CURSO				
	horas previstas	horas acumuladas	TRIMESTRE	horas reales dedicadas	horas perdidas	horas acumuladas	TRIMESTRE	nueva previsión curso actual	horas reales dedicadas, nueva previsión o previsión inicial	horas acumuladas	TRIMESTRE	horas - nueva previsión curso próx	horas acumuladas	TRIMESTRE	
1 Configuración de sistemas mecatrónicos	15	15	PRIMERO	0	0	0			15	15	PRIMERO		0		
2 Elaboración de planos de conjunto y de detalle	35	50	PRIMERO	0	0	0			35	50	PRIMERO		0		
3 Elaboración de presupuestos	26	76	PRIMERO	0	0	0			26	76	PRIMERO		0		
4 Elaboración de documentación técnica	30	106	SEGUNDO	0	0	0			30	106	SEGUNDO		0		
5 Determinación de las características de los sistemas mecatr	26	132	SEGUNDO	0	0	0			26	132	SEGUNDO		0		
6		132		0	0	0			0	132			0		
7		132		0	0	0			0	132			0		
8		132		0	0	0			0	132			0		
9		132		0	0	0			0	132			0		
	132	HORAS PREVISTAS				0	HORAS PREVISTAS			132	HORAS PREVISTAS		0	HORAS PREVISTAS	
	17	HORAS SOBРАН				149	HORAS SOBРАН			17	HORAS SOBРАН		149	HORAS SOBРАН	





5.1.7. Metodología

5.1.7.1. Actividades

Los contenidos de las partes teóricas serán expuestos en clase, para ello se utilizará el material indicado en el apartado de material y recursos didácticos.

Los alumnos resolverán los ejercicios prácticos relacionados con dichos contenidos.

Los alumnos tendrán que analizar alguna instrucción de funcionamiento de una máquina o instalación, normativa o reglamento para luego exponer en clase.

En la 1ª evaluación se realizará actividades donde se trabajará específicamente los contenidos de *Determinación de las características de sistemas mecatrónicos y configuración de sistemas*. Para el desarrollo de estos contenidos, se analizarán proyectos, con sus componentes. Mecánicos, neumáticos- hidráulicos, eléctricos, analizando soluciones constructivas, medidas de seguridad, catálogos comerciales. Se elaborarán planos de conjunto y despiece de alguna máquina, conjunto, equipo, circuito o sistema.

En la 2ª evaluación se trabajarán los contenidos relacionados con la *elaboración de planos, documentación técnica y presupuestos*. Para el desarrollo de los contenidos, se analizarán diferentes proyectos y documentación técnica de diferentes máquinas equipos o instalaciones y los alumnos tendrán que realizar los documentos de un pequeño proyecto (memoria, planos, presupuesto) y la documentación técnica de un sistema mecatrónico.

Se realizarán actividades y ejercicios que faciliten la comprensión de los diferentes apartados que conlleva la elaboración de esta documentación.

Para el desarrollo de las actividades los alumnos ayudados por el profesor analizarán normativas, documentación técnica de los equipos, maquinaria e instalaciones existentes en los talleres del ciclo o la buscarán en catálogos, manuales, etc. de fabricantes, empresas y casas comerciales.

El profesor apoyará al alumno en la realización de las actividades y verificará que los objetivos se consiguieren.

5.1.7.2. Organización de tiempos y espacios

El módulo se impartirá en el aula 15 del edificio principal del I.E.S. Mercurio.

El horario del módulo será el siguiente:

Día	Horario	Nº Sesiones	Aula
Lunes	12:40 – 13:35	2	15.Edificio Principal IES Mercurio
	13:35– 14:30		
Martes	10:20 – 11:15	2	
	11:45 – 12:40		
Jueves	10:20 – 11:15	1	
Viernes	8:30 – 9:25	2	
	9:25– 10:20		



5.1.7.3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán apuntes elaborados por el profesor. Los libros de texto propuestos son los recomendados como libros de referencia, pero no son obligatorios para el alumno.

- Libros de texto recomendados

TÍTULO / AUTOR	EDITORIAL	ISBN
Dibujo industrial: conjuntos y despieces / Auria Pilluelo, J.M. y otros.	Thomson Paraninfo, D.L. 2005	84-9732-390-4
Dibujo industrial / Company, P. y otros	Universitat Jaume I, 2007	978-84-8021-603-6
El gran libro de Solidworks / González Gómez, S.	Marcombo, 2017	978-84-267-2173-0
Documentación Técnica / José Manuel Espinosa Malea; Inmaculada Rubio Rubio	Paraninfo, 2021	978-84-283-3967-4
Montaje y Mantenimiento Mecánico / Jordi Sancho Ródenas	Paraninfo, 2023	978-84-136-6090-5

✚ Documentación, planos, manuales, etc. de las máquinas y equipos.

✚ Reglamento electrotécnico de baja tensión y la guía técnica de normas de la edificación

✚ Prontuarios, manuales, planos, documentación técnica, etc... de fabricantes y empresas comerciales.

- Recursos materiales

Medios audiovisuales.

1. Ordenador.
2. Pantalla digital

Material impreso.

1. Libros y materiales para el uso del alumno y del profesor.
2. Documentación técnica relativa a proyectos
3. Catálogos de fabricantes y revistas especializadas.

Recursos técnicos.

1. Software específico para el diseño industrial asistido por ordenador, en este caso AutoCAD, mediante licencia anual para estudiantes.
2. Software necesario para el desarrollo de los contenidos: paquete ofimático Office o similares, Arquímedes, versión estudiante.

5.1.8. EVALUACIÓN

La evaluación se entenderá como una parte del proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas que ayuda a valorar los resultados obtenidos durante dicho proceso y al final del mismo. Con este fin, se utilizarán técnicas de recogida de datos del proceso de aprendizaje que, analizadas con los instrumentos adecuados, permitan emitir una información para que los alumnos y alumnas conozcan su evolución.



5.1.8.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a través de los criterios de evaluación asociados a cada uno de ellos. Los instrumentos de evaluación empleados serán:

- Exámenes. Un examen, como mínimo, para cada resultado de aprendizaje, el cual puede incluir algunos o todos los criterios de evaluación asociados a un resultado de aprendizaje.
- Actividades y problemas que los alumnos deberán entregar en el plazo y fecha establecidos. Estos instrumentos incluirán sólo algunos de los criterios de evaluación asociados a un determinado resultado de aprendizaje, que no hayan sido evaluados con un instrumento diferente.
- Prácticas. Estas contarán con un guion, siendo tarea del alumno la redacción de la memoria de prácticas, incluyendo la recogida de resultados y discusión de los mismos. Serán entregados en el plazo y fecha establecidos. Las prácticas incluirán los criterios de evaluación que no hayan sido evaluados con otro instrumento distinto.

Cada criterio de Evaluación se puntuará de 0 a 4 atendiendo al nivel de logro demostrado.

Nivel de logro	Descripción general
0	No demuestra ningún tipo de aprendizaje.
1	Conoce los fundamentos, pero no sabe aplicarlos correctamente.
2	Resuelve los supuestos más sencillos.
3	Resuelve con solvencia la mayoría de los casos planteados, incluso algunos más complejos.
4	Demuestra un conocimiento profundo de los contenidos y los aplica correctamente incluso en los supuestos más complejos.

Las actividades de clase y trabajos en grupo tienen carácter no voluntario. Las actividades entregadas fuera del plazo indicado no serán calificadas.

Cada Resultado de aprendizaje y criterio de evaluación tiene la siguiente ponderación porcentual:



RA	Criterios de Evaluación	CE BÁSICOS	% CE en su RA
RA01	a) Se han obtenido los datos de partida relativos al sistema o a la modificación.	X	20
	b) Se ha obtenido información sobre los subsistemas que integran el conjunto.	X	20
	c) Se han propuesto distintas soluciones de configuración.		10
	d) Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.		10
	e) Se ha seleccionado la solución idónea para configurar el sistema o la modificación.		10
	f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.	X	20
	g) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.		10
20 %			
RA02	a) Se han identificado los sistemas, grupos funcionales y elementos mecánicos afectados.	X	15
	b) Se han configurado los sistemas mecánicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales.	X	15
	c) Se han identificado los elementos mecánicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.		10
	d) Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.		10
	e) Se han especificado los esfuerzos a los que están sometidos los elementos y órganos.	X	15
	f) Se han establecido las dimensiones de los elementos y órganos.		10
	g) Se han seleccionado los elementos mecánicos comerciales y de suministros industriales.		10
h) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.	X	15	
23 %			
RA03	a) Se ha seleccionado la escala que se debe utilizar.		10
	b) Se han determinado alzados, plantas y secciones que son necesarios para dar una mejor definición al dibujo.		10
	c) Se han ordenado las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.	X	20
	d) Se han representado los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.	X	20
	e) Se han seleccionado los útiles, soporte y formatos más adecuados para la realización de los planos.		10
	f) Se han identificado y nombrado cada uno de los planos que incluyen el proyecto.		10
	g) Se han acotado los planos, determinando la posición y ensamblado de los diferentes sistemas mecánicos.	X	20
20 %			



RA04	a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.		10
	b) Se han empleado criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.		10
	c) Se han utilizado aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.	X	30
	d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.	X	30
	e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.		20
14 %			
RA05	a) Se ha determinado el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecatrónico.	X	10
	b) Se ha elaborado el pliego de condiciones de un sistema mecatrónico.		10
	c) Se han determinado las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que deben cumplimentarse por el proveedor.		10
	d) Se han realizado propuesta de homologación de elementos no estandarizados.		10
	e) Se ha elaborado el manual de funcionamiento de los sistemas mecatrónicos.	X	20
	f) Se ha compuesto y montado ordenadamente los documentos del sistema mecatrónico.	X	20
	g) Se han actualizado los historiales de los elementos mecatrónicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.		10
	h) Se han establecido pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.	X	10
23 %			





5.1.8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y DE RECUPERACIÓN

Se tendrán en cuenta 2 evaluaciones:

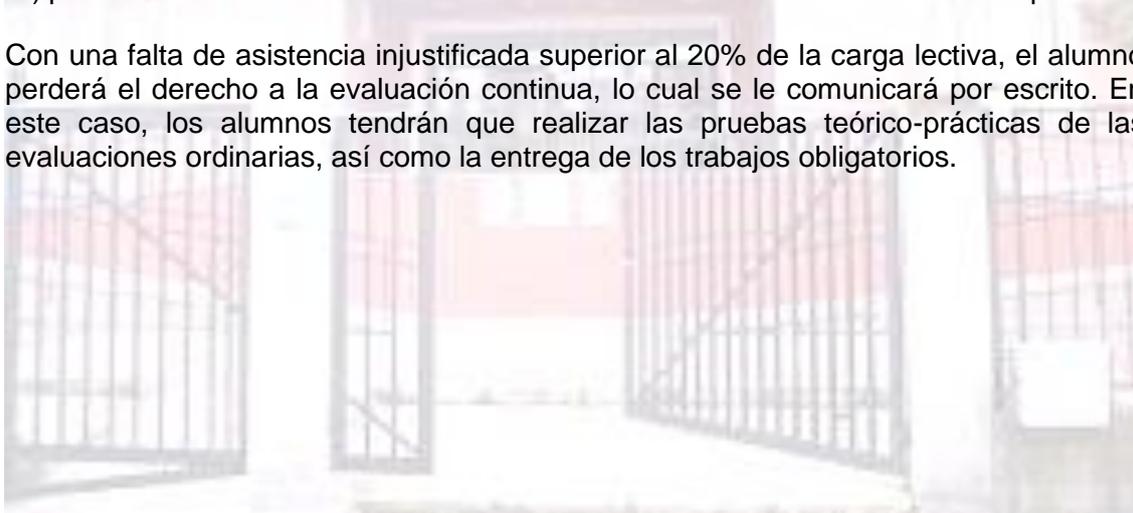
- 1ª Evaluación (diciembre)
- 2ª Evaluación (marzo, que se corresponde con la 1ª primera ordinaria)
- 2ª Ordinaria (junio, para los módulos suspensos en 1ª ordinaria y los correspondientes a FCT y Proyecto)

Cada criterio de evaluación tendrá un peso definido en la valoración de su resultado de aprendizaje asociado y cada resultado de aprendizaje tendrá un peso definido en la nota final del módulo

Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será la media ponderada de las calificaciones obtenidas a lo largo del trimestre de acuerdo con la tabla del apartado anterior.

La nota final del curso se obtendrá ponderando la nota de cada R.A convertido a una puntuación de 1 a 10 a través de una regla de proporcionalidad directa siendo un nivel de logro de 2 el equivalente a un 5 y un nivel de logro 4 el equivalente a un 10. Aquellos alumnos que obtengan menos de un 4 sobre 10 en alguno de los Resultados de Aprendizaje evaluados, tendrán que presentarse en las evaluaciones ordinarias (1ª o 2ª) para someterse a una nueva evaluación de los Criterios de Evaluación no superados.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.





5.2. MÓDULO: PROCESOS Y GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD.

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

- **Nombre del módulo:** Procesos de gestión de mantenimiento y calidad.
- **Código numérico del módulo:** 0942.
- **Profesor responsable del módulo:** Valeriano Caballero Varón
- **Curso en que se impartirá el módulo profesional:** 2º.
- **Horas anuales:** 120 horas.
- **Horas semanales:** 6 horas.

5.2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO.

1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de las instalaciones.
- b) Se han determinado las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se deben realizar en máquinas y equipos.
- c) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- d) Se han seleccionado los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- e) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones de montaje y mantenimiento.
- f) Se han determinado los tipos de recursos humanos y materiales necesarios.
- g) Se ha concretado documentalmente la planificación, determinando actividades y recursos.

2. **Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han tenido en cuenta las condiciones técnicas del montaje, las cargas de trabajo, el plan de mantenimiento y las características del aprovisionamiento.



- d) Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- h) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias, y demoras en la ejecución del proyecto.
- i) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- j) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

3. Elabora el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado las formas de aprovisionamiento y almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y mantenimiento.
- b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- c) Se han establecido los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
- d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han utilizado programas de gestión de almacenamiento para establecer criterios de optimización.
- h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes, garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
- j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.



4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- h) Se han utilizado programas de gestión de mantenimiento para determinar los costos.

5. Determina acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
- c) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
- d) Se han relacionado los medios existentes para la verificación de la implantación del sistema de gestión de la calidad.
- e) Se han relacionado las herramientas de calidad empleadas en los procesos de mejora continua.
- f) Se han determinado los documentos y requisitos mínimos que deben incluir los manuales, para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- g) Se han indicado las condiciones y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- h) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.



- i) Se han gestionado los recursos técnicos y humanos para el desarrollo de los procesos de los planes de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos en la gestión de la calidad.

6. Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y objetivos de un sistema de calidad total.
- b) Se han tenido en cuenta las normas de gestión de la calidad.
- c) Se ha detallado la estructura constitutiva del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- d) Se han definido los requisitos y el procedimiento que se han de incorporar en una auto-evaluación del modelo EFQM.
- e) Se han planteado las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de mejora de la gestión empresarial.
- f) Se han identificado metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- g) Se han vinculado las herramientas de gestión de la calidad con los distintos campos de aplicación.
- h) Se han determinado los principales indicadores de un sistema de calidad de una empresa.
- i) Se han aplicado herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.
- j) Se han identificado los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.

7. Prepara los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- b) Se han determinado los registros del sistema de gestión de calidad.
- c) Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- d) Se han diseñado los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- e) Se han elegido las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- f) Se ha especificado el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.



- g) Se ha planificado la aplicación de las herramientas y planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- h) Se han determinado los sistemas de medidas y unidades que se van a emplear en los procesos de calibraciones.
- i) Se han determinado las capacidades del proceso y de las máquinas.
- j) Se han relacionado los métodos de inspección y los planes de muestreo.
- k) Se ha especificado el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento de la excelencia empresarial.

5.2.3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO.

1. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:

- Fases: diagramas, características y relación entre ellas.
- Procesos de montaje y de mantenimiento.
- Hojas de proceso.
- Listas de materiales.
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Condiciones técnicas de las instalaciones.
- Planos de conjunto y detalle de instalaciones.
- Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Equipos, utillajes y herramientas.
- Operaciones de ensamblado y unión.
- Sistemas informatizados de gestión de procesos.

2. Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:

- Especificación y secuenciación de las operaciones.
- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Relación de actividades y tiempos de ejecución.
- Diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Memoria de las intervenciones de mantenimiento.



- Normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
- Documentación técnica de referencia.
- Sistemas informatizados de gestión.

3. Elaboración del catálogo de repuestos y del programa de gestión y aprovisionamiento:

- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Medios de suministro de material.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Condiciones de almacenamiento.
- Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.
- Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.

4. Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
- Coste del mantenimiento integral.
- Costes de la fiabilidad, sostenibilidad y disponibilidad de las instalaciones.
- Presupuestos generales.
- Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

5. Determinación de las acciones para la implantación y mantenimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad:

- Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: homologación y certificación.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
- Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Registro de datos en los documentos de calidad.



- Procesos de mejora continua.
- Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.
- Aseguramiento de la calidad.
- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
- Manual de calidad y de procesos.
- Normas ISO 9001-2008 para procesos industriales y de servicios.

6. Aplicación de planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial:

- Principios de la calidad total.
- Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
- Mapa de los criterios del modelo de EFQM.
- Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
- Descripción de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Planes de mejora continua de los procesos.
- Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- Utilización e integración de equipos para la optimización de rendimientos.
- Sistematización de los procesos claves y relevantes que intervienen en las empresas.

7. Preparación de registros de calidad:

- Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
- Costes de calidad: Estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes.
- Medición de la calidad del servicio.
- Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
- Planes de gestión de las no conformidades.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas de metrología. Control de calibración de elementos y equipos de medición.



- Sistemas y procesos de autoevaluación. Regla de evaluación por lógica REDER (resultados, enfoque, despliegue, evaluación y revisión).
- Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de clientes y diagnóstico externo).
- Control de existencias y organización del almacén de mantenimiento.
- Aplicación de las TIC en el control de los resultados.





5.2.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Módulo	Profesor							Curso	Total horas	
Procesos de gestión del mantenimiento y de la calidad	Valeriano Caballero Varón							2º	120	
UNIDAD DE TRABAJO	RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06	RA07		Días	HORAS
1. Procesos de montaje y mantenimiento.	X							Sep	9	18
2. Planificación del mantenimiento.	X	X						Oct - Nov	14	28
3. Gestión del mantenimiento.			X					Nov	11	22
4. Presupuestos de montaje y mantenimiento.				X				Dic	8	16
5. Gestión de la calidad. Control estadístico de procesos. Planes de muestreo. Herramientas de calidad.					X	X	X	Ene	12	24
6. Modelos de excelencia empresarial y aplicación.						X	X	Feb	12	12
Resultados de aprendizaje										
RA01	Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.									
RA02	Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.									
RA03	Elabora el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.									
RA04	Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.									



RA05	Determina acciones para la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y requisitos básicos.
RA06	Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en la que se basa y las condiciones requeridas.
RA07	Prepara los registros de calidad, considerando sus características e importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.





5.2.5. UNIDADES DE TRABAJO.

UNIDAD 1 Procesos de montaje y mantenimiento

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 18h.

CONTENIDOS:

- Fases: diagramas, características y relación entre ellas.
- Procesos de montaje y de mantenimiento.
- Hojas de proceso.
- Listas de materiales.
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
- Condiciones técnicas de las instalaciones.
- Planos de conjunto y detalle de instalaciones.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se han identificado los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de las instalaciones.
- Se han determinado las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se deben realizar en máquinas y equipos.
- Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- Se han seleccionado los equipos, utillajes y herramientas necesarios.





UNIDAD 2 Planificación del mantenimiento

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 28h.

CONTENIDOS:

- Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Equipos, utillajes y herramientas.
- Operaciones de ensamblado y unión.
- Especificación y secuenciación de las operaciones.
- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Relación de actividades y tiempos de ejecución.
- Diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Memoria de las intervenciones de mantenimiento.
- Normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
- Documentación técnica de referencia.
- Sistemas informatizados de gestión.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones de montaje y mantenimiento.
- Se han determinado los tipos de recursos humanos y materiales necesarios.
- Se ha concretado documentalmente la planificación, determinando actividades y recursos.
- Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- Se han tenido en cuenta las condiciones técnicas del montaje, las cargas de trabajo, el plan de mantenimiento y las características del aprovisionamiento.
- Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
- Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias, y demoras en la ejecución del proyecto.
- Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.



UNIDAD 3 Gestión del mantenimiento

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 22h.

CONTENIDOS:

- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Medios de suministro de material.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Condiciones de almacenamiento.
- Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.
- Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se ha determinado las formas de aprovisionamiento y almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y mantenimiento.
- Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- Se han establecido los criterios de almacenaje, así como los niveles de repuestos.
- Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- Se han utilizado programas de gestión de almacenamiento para establecer criterios de optimización.
- Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes, garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
- Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.



UNIDAD 4 Presupuestos de montaje y mantenimiento

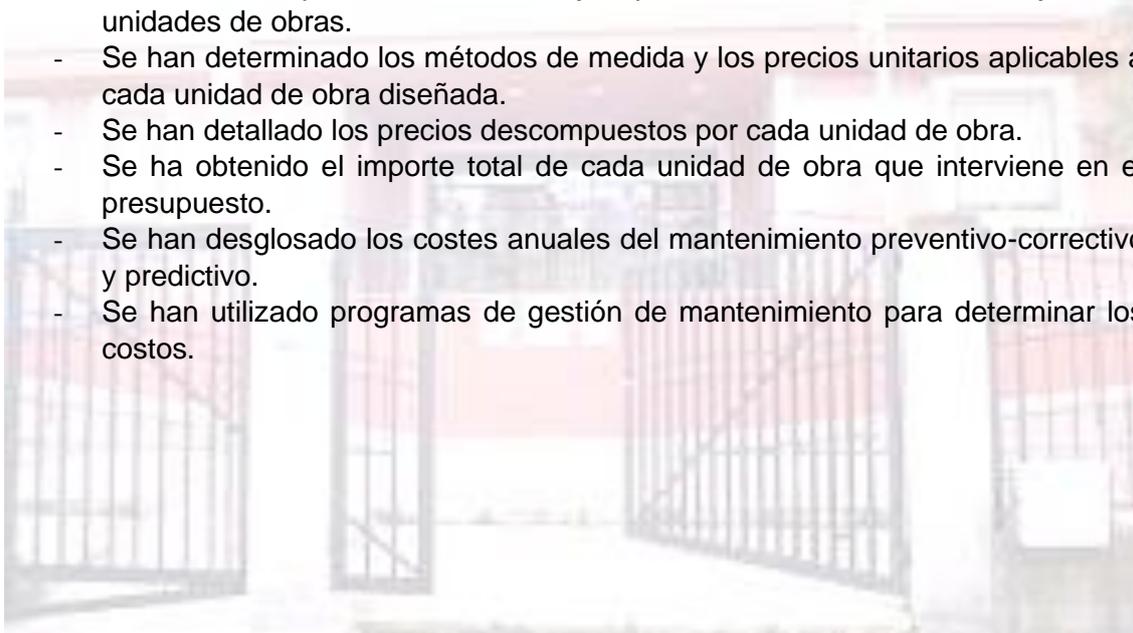
CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 16h

CONTENIDOS:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
- Coste del mantenimiento integral.
- Costes de la fiabilidad, sostenibilidad y disponibilidad de las instalaciones.
- Presupuestos generales.
- Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- Se han utilizado programas de gestión de mantenimiento para determinar los costos.





UNIDAD 5 Gestión de la calidad. Herramientas de Calidad. Control estadístico de procesos. Planes de muestreo

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 24h.

CONTENIDOS:

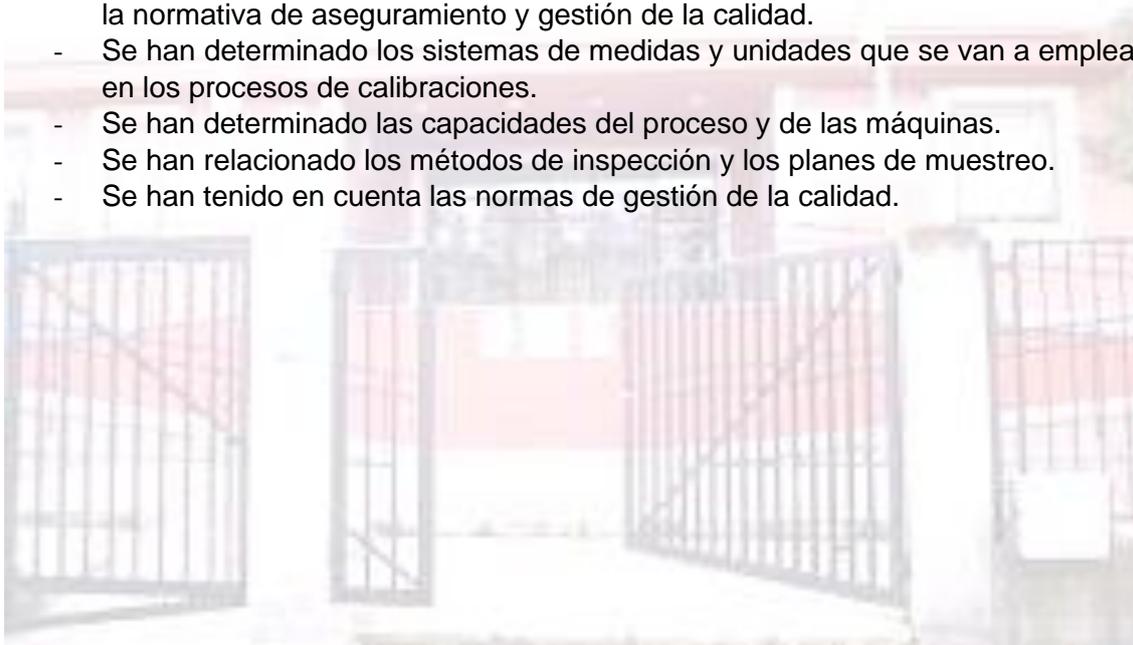
- Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: homologación y certificación.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
- Sistemas de aseguramiento de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Registro de datos en los documentos de calidad.
- Procesos de mejora continua.
- Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
- Plan de calidad del control de la producción.
- Parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.
- Aseguramiento de la calidad.
- Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
- Manual de calidad y de procesos.
- Normas ISO 9001-2015 para procesos industriales y de servicios.
- Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
- Costes de calidad: Estructura de costes, valoración y obtención de datos de costes.
- Medición de la calidad del servicio.
- Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
- Planes de gestión de las no conformidades.
- Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas de metrología. Control de calibración de elementos y equipos de medición.
- Sistemas y procesos de autoevaluación. Regla de evaluación por lógica REDER (resultados, enfoque, despliegue, evaluación y revisión).
- Tratamiento de resultados (cuadros de mando, evaluación de proveedores, satisfacción de clientes y diagnóstico externo).
- Control de existencias y organización del almacén de mantenimiento.
- Aplicación de las TIC en el control de los resultados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se han identificado los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Se han identificado las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
- Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
- Se han relacionado los medios existentes para la verificación de la implantación del sistema de gestión de la calidad.



- Se han relacionado las herramientas de calidad empleadas en los procesos de mejora continua.
- Se han determinado los documentos y requisitos mínimos que deben incluir los manuales, para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- Se han indicado las condiciones y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- Se han gestionado los recursos técnicos y humanos para el desarrollo de los procesos de los planes de calidad.
- Se han aplicado programas informáticos en la gestión de la calidad.
- Se han determinado los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- Se han determinado los registros del sistema de gestión de calidad.
- Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- Se ha especificado el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.
- Se ha planificado la aplicación de las herramientas y planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- Se han determinado los sistemas de medidas y unidades que se van a emplear en los procesos de calibraciones.
- Se han determinado las capacidades del proceso y de las máquinas.
- Se han relacionado los métodos de inspección y los planes de muestreo.
- Se han tenido en cuenta las normas de gestión de la calidad.





UNIDAD 6 Modelos de excelencia empresarial y su aplicación

CLASES DEDICADAS A LA UNIDAD: 12h.

CONTENIDOS:

- Principios de la calidad total.
- Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
- Mapa de los criterios del modelo de EFQM.
- Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
- Descripción de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Planes de mejora continua de los procesos.
- Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- Utilización e integración de equipos para la optimización de rendimientos.
- Sistematización de los procesos claves y relevantes que intervienen en las empresas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se han identificado los conceptos y objetivos de un sistema de calidad total.
- Se ha detallado la estructura constitutiva del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- Se han definido los requisitos y el procedimiento que se han de incorporar en una auto-evaluación del modelo EFQM.
- Se han planteado las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de mejora de la gestión empresarial.
- Se han identificado metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- Se han vinculado las herramientas de gestión de la calidad con los distintos campos de aplicación.
- Se han determinado los principales indicadores de un sistema de calidad de una empresa.
- Se han aplicado herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.
- Se han identificado los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.
- Se han diseñado los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- Se han elegido las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- Se ha especificado el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento de la excelencia empresarial.



5.2.7. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo del módulo y que deben de aportar los alumnos son:

- Ordenador portátil (no obligatorio, pero sí muy recomendable, sobre todo si se sucede algún escenario de no presencialidad.)
- Software necesario para el desarrollo de los contenidos: paquete ofimático Office incluyendo Powerpoint, Excel, Word y Access; Winproject, Presto, Airtable, ProjectGantt, Renovefree, Renovefreelite, Gim V 5.0 simulación de plan de mantenimiento.
- Memoria USB.
- Apuntes.
- Materiales de oficina.
- “Procesos y gestión de mantenimiento y calidad” Raimundo Fernández Diez. Ed: Marcombo.

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo del módulo y que serán aportados por el centro son:

1. Ordenadores en red conectados a internet con software ofimático instalado.
2. Proyector.
3. Impresora 3D.
4. Apuntes diseñados por el profesor.

5.2.8. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Para definir la metodología que se seguirá en este módulo profesional, se han tenido las siguientes consideraciones:

1. La formación es presencial.
2. Un porcentaje del alumnado que cursa este módulo está formado por personas adultas que pueden estar trabajando, con responsabilidades familiares.
3. También puede haber alumnos que estén haciendo prácticas en empresas a la vez que estudian, a través de los programas de FP Dual.
4. El módulo es eminentemente teórico con contenidos muy extensos a estudiar en seis horas semanales.



A partir lo anterior, se utilizará una metodología que emplee los pilares básicos siguientes:

1. Claridad en las exposiciones.
2. Utilización constante de ejemplos que conecten el módulo con la realidad industrial.
3. Planificación y temporización con total transparencia y con la mayor antelación posible.
4. Motivación del alumnado hacia un módulo tan teórico.
5. Actividades obligatorias en todas las Unidades, de forma que todos los contenidos teóricos se ven reflejados en actividades prácticas de aplicación.
6. Todas las sesiones se dividen en explicaciones de nuevos conceptos y realización de actividades prácticas de aplicación de lo explicado.
7. Con una semana de antelación, se avisará al alumnado de una entrega de actividades. Se recogen esas actividades, se corrigen de manera individual y se marca a cada alumno las correcciones que tiene que realizar.
8. Se hará como mínimo un examen por evaluación.
9. Todas las correcciones irán en el sentido de asegurar que se consigue que se entienda la aplicación práctica del módulo.
10. Se trabajará que los alumnos sean capaces de transmitir contenidos teóricos del módulo correctamente, tanto en lenguaje oral como en lenguaje escrito (a través de diversa documentación como documentos de texto, hojas de cálculo, bases de datos, etc.).

La competencia se define como la capacidad del alumnado para aplicar conocimientos y habilidades y para analizar, razonar y comunicarse con eficacia cuando plantean, resuelven e interpretan problemas relacionados con diferentes situaciones.

Por último, es muy importante establecer cómo va a ser la evaluación del módulo. La evaluación educativa debe entenderse básicamente como evaluación formativa, en el convencimiento de que los estudiantes logran los mejores aprendizajes cuando entienden lo que están aprendiendo, y el sentido de lo que aprenden. Esto supone poner en cuestión prácticas de evaluación exclusivamente centradas la adquisición de contenidos del currículo, aprendizajes académicos fundamentalmente aprendidos de forma mecánica, repetitiva y sin comprensión, que poco sirven para transferir a la vida personal, social y profesional de los ciudadanos. Atendiendo a este razonamiento, las pruebas e instrumentos que evalúan sólo conocimientos, tienen poca relevancia, y por tanto, es necesario diversificar las técnicas e instrumentos de evaluación, como por ejemplo:

1. Observación del alumnado tanto en el trabajo individual como en el grupal.
2. Análisis del trabajo diario del alumnado.
3. Valoración en la participación en las tareas de aprendizaje.



4. Calidad de las aportaciones en el marco del trabajo colectivo.
5. Incentivar la colaboración y el trabajo en equipo, manteniendo las medidas de seguridad establecidas por las autoridades pertinentes.

El desarrollo de la actividad de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en dos tipos de sesiones fundamentalmente. La primera serán sesiones teóricas a través de las explicaciones que el profesor realizara mediante el empleo de la pizarra, cañón, y demás materiales didácticos que se encuentran en el aula donde se desarrolla la actividad docente. Para este módulo será el aula 15 del I.E.S. Mercurio de Almadén, que dispone de red de ordenadores, pizarra y proyector.

Las sesiones del segundo tipo, serán sesiones prácticas que se desarrollan en las mismas aulas, pero haciendo uso de la red de ordenadores para el uso de herramientas informáticas, máquinas herramientas del taller, manuales técnicos de las máquinas del taller, etc.

Los alumnos de estos ciclos, en su mayoría llegan convencidos de que las materias de la FP no requieren demasiado estudio y lo que predomina es el trabajo práctico. Los apuntes deben ser algo concreto y sencillo de entender y manejar. Actualmente en el mercado no existe, en mi opinión personal, ningún texto que cumpla estos requisitos. Por ello, se opta por dictar apuntes, y en mayor medida, facilitar a los alumnos fotocopias de apuntes realizados o recopilados por el profesor sobre los contenidos que se imparten.

Se pretende que estos apuntes sean claros y concisos, contengan adecuada información técnica, un lenguaje acorde, etc.

Los conceptos complicados, se explicarán obviando en muchas ocasiones las demostraciones, que, aunque en otras se realicen, no tienen más objeto que el de satisfacer el conocimiento riguroso de aquellos alumnos que así lo quieren. Se recurrirá, por otra parte, al empleo de estrategias, símiles o mnemotécnicas que eviten tener que aplicar conocimientos de los que no dispone el alumno. Los ejercicios que deba realizar el alumno en casa, serán previamente explicados en el aula.

Las prácticas que se realicen serán las máximas posibles, aunque el programa es extenso, y se intentará lograr el máximo de objetivos. Estas prácticas se realizarán individualmente o por grupos adecuándose a la actividad que se vaya a realizar, y a la disponibilidad de medios. Se realizará según la distribución de unidades de trabajo, varias por unidad.

Los alumnos deberán disponer de un cuaderno de clase donde realizarán las actividades y ejercicios correspondientes a cada contenido. También traerán a clase un pen-drive para grabar y mostrar al profesor cuando lo requiera, aquellos trabajos o actividades que se realicen utilizando programas informáticos. El uso del aula virtual de la plataforma **EducamosCLM** será de obligado uso para aquellas tareas que el profesor especifique.



5.2.8.1. ORGANIZACIÓN DE TIEMPOS, AGRUPAMIENTOS Y ESPACIOS

La carga horaria de este módulo es de 6 h/semana que se ha solicitado que se distribuya de en periodos de 2 horas.

El espacio físico donde se realiza la actividad docente es el Aula 15 del I.E.S. Mercurio de Almadén, aunque también están disponibles los talleres de la universidad para la consulta de maquinaria que sea precisa cuando se desarrollan ejercicios sobre los equipos industriales que disponen en la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén.

Los agrupamientos serán flexibles y acordes a la tarea encomendada, teniendo siempre como objetivo entrenar las habilidades necesarias para la realidad actual del mercado laboral basada en la cooperación.

5.2.9. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para comprobar el nivel de progreso alcanzado durante todo el periodo de aprendizaje, se hará mediante un sistema de evaluación que permita valorar el dominio de los mismos al inicio, durante y al final del proceso instructivo.

Obtener y seleccionar información para la evaluación exige una reflexión previa sobre la pertinencia de los procedimientos e instrumentos de evaluación que mejor se adecuen a las distintas capacidades y a los distintos tipos de contenidos a evaluar.

Los procedimientos de evaluación constituyen la metodología propia de la evaluación; responden al *cómo evaluar*. Sirven para obtener información sobre los procesos de aprendizaje y sus resultados.

Los instrumentos que se emplearán para obtener la calificación del alumno, clasificados en dos grandes grupos son los siguientes:

➤ **Pruebas objetivas o exámenes, tales como:**

- Cuestionarios de desarrollo corto o largo.
- Cuestionarios tipo test.
- Cuestiones objetivas de verdadero o falso.
- Supuestos prácticos.

➤ **Trabajos y actividades, tales como:**

- Presentaciones y exposiciones.
- Trabajos de investigación.
- Trabajos individuales o grupales.
- Ejercicios de cálculo.
- Comentarios de textos y resúmenes.
- Complimentar documentación.



➔ Realización de un proyecto o plan de empresa:

Este proyecto consistirá en la creación de una empresa vinculada con el sector profesional y en el cual se pondrán en práctica los conocimientos que se han ido adquiriendo a lo largo del curso

5.2.9.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El sistema de evaluación, contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje, estableciéndose para cada caso, el criterio de valoración detallado a continuación:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	
AA (1 uds)=	10%
CONTROLES (2 uds)=	10%
AEC (2 uds)=	20%
EXAMEN (2 uds)=	60%
	100%

Descripción del sistema de evaluación

- **Actividades de aprendizaje (AA):** Se trata principalmente de la realización por parte del estudiante de actividades didácticas basadas en la participación activa y la creación colectiva del conocimiento (ej.: Foros de Debate, Foros de Preguntas de Comprensión y Reflexión, Test de Auto-evaluación, etc.). En todos los casos, se evaluará tanto la calidad como la cantidad de las aportaciones realizadas. Aunque la realización de las mismas no es de carácter obligatorio para presentarse al examen final, sí altamente recomendable, ya que las Actividades de Aprendizaje, contribuirán a consolidar la adquisición de los contenidos de la asignatura.
- **Controles:** Al final de cada grupo de unidades didácticas, se realizarán pruebas de evaluación tipo test y de desarrollo (dos en total), para afianzar los conocimientos adquiridos, las cuales servirán como “entrenamiento” para la realización del examen de dichas unidades.
- **Actividad de Evaluación Continua (AEC):** A lo largo del estudio de la asignatura, el estudiante realizará diferentes actividades de evaluación, las cuales se desarrollará en grupo o de manera individual, según las indicaciones del profesor.

Este tipo de actividades, contemplan la realización de casos o supuestos prácticos, la presentación de informes, búsqueda de la información, etc. Son, en todo caso, trabajos a entregar al profesor con carácter obligatorio a través de los “buzones de entrega” que el profesor establezca. En esta asignatura, se han propuesto dos Actividades de Evaluación Continua, con el mismo peso cada una de ellas (20%).

Se dispondrá de tres días para poder entregar con retraso tanto las AA, como las AEC. Una vez pasados los “días de gracia”, no se corregirán las actividades. Con lo anteriormente expuesto, se pretende que el alumno interiorice la importancia de la entrega de los trabajos “in time”, de cara a su incorporación al mercado laboral.



•**Examen final presencial:** La prueba de evaluación final se realiza con carácter obligatorio a título individual.

Por otro lado, suspenderá la asignatura aquel estudiante al que se le detecte plagio en alguna de las actividades didácticas entregadas. Los informes y trabajos demandados, y especialmente en el examen final, en ningún caso se aceptarán reproducciones literales de párrafos de los textos consultados. En caso de ser necesaria su reproducción, ésta deberá contemplar las normas adecuadas para la citación académica (entrecomillada y con mención del autor y datos de la obra de referencia).

Será condición imprescindible para aprobar la asignatura obtener al menos un 5 en el examen final. Si un estudiante no se presenta o no supera el examen final presencial, en la convocatoria ordinaria, podrá examinarse en la «convocatoria extraordinaria» que se llevará a cabo en el mes establecido.

Aquellas Actividades de Evaluación Continua (AEC) o de Aprendizaje (AA) no realizadas, no obtendrán puntuación alguna.

El examen final constará de dos partes, una primera parte de preguntas tipo test y una parte de preguntas abiertas a desarrollar. No se permite al estudiante emplear durante el mismo el libro de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio aprobar tanto las actividades extraescolares, como el examen presencial.

Originalidad de los trabajos académicos

Los documentos que sean presentados en las actividades académicas podrán ser sometidos a diferentes mecanismos de comprobación de la originalidad (herramientas antiplagios que detectan coincidencias de texto con otras fuentes, comparación con trabajos de otros estudiantes, comparación con información publicada en internet, etc). El profesor valorará si el trabajo presentado cuenta con los criterios de originalidad exigidos o, en su caso, se atribuye adecuadamente la información no propia a las fuentes correspondientes.

La adjudicación como propia de información que corresponde a otros autores supondrá una reducción en la calificación, que, en función de la gravedad de la copia, podrá suponer el suspenso de la misma.

Los documentos presentados en las actividades académicas serán presentados en formato electrónico, con estructura de las normas APA, y serán evaluados atendiendo a la siguiente rúbrica:



CATEGORÍA	PUNTUACIONES POSIBLES			
	EXCELENTE= 10,00 p	SATISFACTORIO= 7,00 p	MEJORABLE= 5,00 p	INSUFICIENTE= 1,50 p
CONTENIDO (4,00 puntos)	Contiene todos los apartados que han de plantearse en un trabajo, explicados correctamente mediante selección de fuentes muy relevantes (4,00 puntos)	Contiene casi todos los apartados imprescindibles en un trabajo, la mayoría explicados correctamente mediante selección de fuentes relevantes (3,00 puntos)	Contiene alguno de los apartados del trabajo y algunos están explicados de manera poco concisa y trabajada, con selección de información no siempre relevante (2,50 puntos)	Faltan la mayoría de los apartados y los que hay están explicados de manera improvisada con selección de información, poco relevante (0,50 puntos)
ORDEN (1,00 puntos)	Todos los apartados están ordenados cronológicamente de manera adecuada, y con un título adecuado (1,00 puntos)	La mayor parte de las tareas están ordenadas cronológicamente y con un título adecuado (0,75 puntos)	Existen apartados sin ordenar y alguno de ellos, no tiene un título, o es inadecuado (0,50 puntos)	La secuencia y estructura de los apartados es incorrecta, y/o no aparecen títulos adecuados (0,25 puntos)
COMPRESIÓN DEL TEMA (3,00 puntos)	Comprende en profundidad los conceptos del tema, sus características y su historia (3,00 puntos)	Comprende los principales conceptos del tema, sus características y su historia (1,75 puntos)	Comprende los conceptos básicos del tema, sus características y su historia (1,00 puntos)	No comprende los conceptos del tema, ni sus características, ni su historia (0,25 puntos)
CORRECCIÓN LINGÜÍSTICA (2,00 puntos)	No aparecen errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (2,00 puntos)	Aparecen hasta 3 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,5 puntos)	Aparecen hasta 6 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,00 puntos)	Aparecen más de 10 errores ortográficos, morfosintácticos, y semánticos (0,50 puntos)
PRESENTACIÓN (Punto extra)	Presentación perfecta, tanto en lo referente a portada, como contenido, estructura, imágenes, encabezados y pies de página, etc			

Sistema de calificaciones

Tiene la función de saber cuál ha sido el nivel de adquisición de las competencias, es decir, de los resultados de aprendizaje de cada alumno, de acuerdo con los correspondientes criterios de evaluación, para lo cual se emite una calificación. Esta evaluación se realizará:

- A la finalización de la primera semana de diciembre, y la segunda de marzo. El alumno obtendrá una calificación parcial en cada trimestre que oscilará entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativas si es menor de 5.
- A la finalización del curso académico (junio), donde se formulará la calificación final del módulo, que también estará comprendida entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativa si es menor de 5, y se obtendrá de la manera que se indica en el apartado anterior de esta programación y se expresará mediante la escala numérica de uno a diez, sin decimales, redondeándose por defecto o por exceso, según el primer decimal sea inferior a cinco o igual o superior a cinco. Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco y negativas las restantes.

Copiar en los exámenes serán hechos sancionados con una calificación de 0 puntos y el suspenso en la evaluación en la que se examina.

Así mismo, será sancionable el plagio en la realización de actividades o diferentes trabajos.



Para obtener calificación final positiva en el módulo, el alumno tendrá que adquirir todos los RA. En el caso de no obtener evaluación positiva en uno de ellos, se valorará la madurez académica y sus posibilidades e inserción laboral para superar el módulo.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, **el alumno perderá el derecho a la evaluación continua**, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.

5.2.9.2. SISTEMA DE REFUERZO Y RECUPERACIÓN

El sistema de recuperación se ha de entender como una parte más del proceso de enseñanza- aprendizaje, y se iniciará cuando se detecten deficiencias en el alumno, *sin esperar a que suspenda*, realizando con él actividades complementarias de refuerzo. Las actividades de refuerzo estarán asociadas a los objetivos de aprendizaje de cada uno de los contenidos y podrán consistir en:

- ❖ Realización de trabajos y ejercicios sobre aquellos aspectos en que se hubiesen detectado mayores deficiencias.
- ❖ Repetición de determinadas actividades, cuando se hubiese observado que en su realización el alumno no dedicó el suficiente tiempo o esfuerzo.

Si a pesar de dichas actividades existen alumnos /as que no alcancen las puntuaciones exigidas en la programación, para superar positivamente el módulo se realizarán pruebas escritas de recuperación al final de cada evaluación y antes de la evaluación ordinaria.

En dicha recuperación tendrán que examinarse de los criterios de evaluación no superados de cada Resultado de Aprendizaje. Los exámenes de recuperación se darán por aprobados con la obtención de una calificación igual o superior a 5.

En el caso de que la profesora lo encuentre oportuno, podrá darse el caso de que el alumno pueda recuperar mediante la entrega de un trabajo, cuyas condiciones quedan por determinar.

Los alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en la primera evaluación ordinaria, deberán recuperar la materia en la prueba extraordinaria (junio), en la cual se les evaluará de los criterios de evaluación que no haya superado en la evaluación ordinaria, pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo además de la realización de la prueba escrita.

Para aquellos alumnos que tengan el módulo de PGMC pendiente del curso anterior, se les realizará una prueba diseñada por el Departamento didáctico (generalmente con cuestiones de desarrollo corto, cuestiones test, objetivas y casos prácticos), pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo, además de la realización de la prueba escrita. Se realizará según calendario de pruebas, la primera parte del temario en diciembre y la segunda parte del temario en febrero, normalmente antes de la primera o segunda evaluación ordinaria.



5.3. MÓDULO: INTEGRACIÓN DE SISTEMAS.

5.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Integración de Sistemas

Código numérico del módulo: 0943.

Profesor responsable del módulo: M^a Magdalena Blasco Caballero

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 2º.

Horas anuales: 160 horas.

Horas semanales: 8 horas.

5.3.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. **Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- b) Se han relacionado las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.
- c) Se ha establecido la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- d) Se han identificado las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.
- e) Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura y reguladores de nivel, entre otros) de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- f) Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidica de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.
- g) Se ha obtenido información de la documentación y los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.
- h) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y funcionamiento de cada uno.
- i) Se ha diferenciado los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados
- j) Se ha calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.



2. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexiéndolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha obtenido la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica.
- b) Se ha establecido el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.
- c) Se ha escogido el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.
- d) Se han aplicado los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.
- e) Se han realizado rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
- f) Se han documentado los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema.
- g) Se ha previsto las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe ofrecer.
- h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- i) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- j) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- k) Se han identificado los síntomas de la avería.
- l) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa.
- m) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.

3. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.
- b) Se han identificado las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.
- c) Se ha obtenido información de la documentación técnica.
- d) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.



- e) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
- f) Se ha elaborado el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.
- g) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse.
- h) Se ha implementado la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.
- i) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.
- j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.
- k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido.

4. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con los niveles de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- b) Se han determinado los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.
- c) Se han relacionado los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina- usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.
- d) Se ha sustituido el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC's, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robots empleados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- e) Se ha implementado un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robots empleados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- f) Se ha comunicado con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.
- g) Se ha implementado una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.
- h) Se han identificado síntomas de averías, hardware o software.

5. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de



funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
- b) Se han propuesto configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.
- c) Se ha confeccionado el esquema con la simbología adecuada.
- d) Se ha comprobado y/o seleccionado los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
- e) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.
- f) Se han documentado los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- g) Se han elaborado los programas de los sistemas de control empleados.
- h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- i) Se ha respetado las normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector industrial.
- j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.
- k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.

6. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.
- b) Se ha definido el procedimiento general que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.
- c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- d) Se han identificado los síntomas de averías de un sistema automatizado.
- e) Se han enunciado las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.



5.3.3. Contenidos

1. Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación:

- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Tipos de control (lazo abierto y cerrado).
- Control de procesos de eventos discretos.
- Control de procesos continuos.
- Función de transferencia. Estabilidad.
- Elementos de los sistemas controlados. Reguladores.
- Tipología y características funcionales.
- Modos de control (P, PI, PID).

2. Integración de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución. Funciones. Características.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos y Grafset, entre otros.
- Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos y continuos de distintas tecnologías.
- Técnicas de programación para autómatas programables.
- La comunicación del autómata con su entorno. Procedimientos.
- El autómata en el control electro fluido.
- Simbología y representación gráfica.
- Aplicaciones a los sistemas de producción automatizados.

3. Integración y manipuladores y robots:

- Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots. Tipología y características. Campos de aplicación.
- Elementos de máquinas. Transformaciones y características.
- Transformaciones.
- Cinemática y dinámica de robots.
- Sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos, y sistemas de control para robots y manipuladores.
- La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.
- Lenguaje de programación de robots.
- Aplicaciones e implantación de robots.
- Conceptos generales sobre fabricación flexible y entornos CIM.

4. Integración de comunicaciones industriales:

- Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.



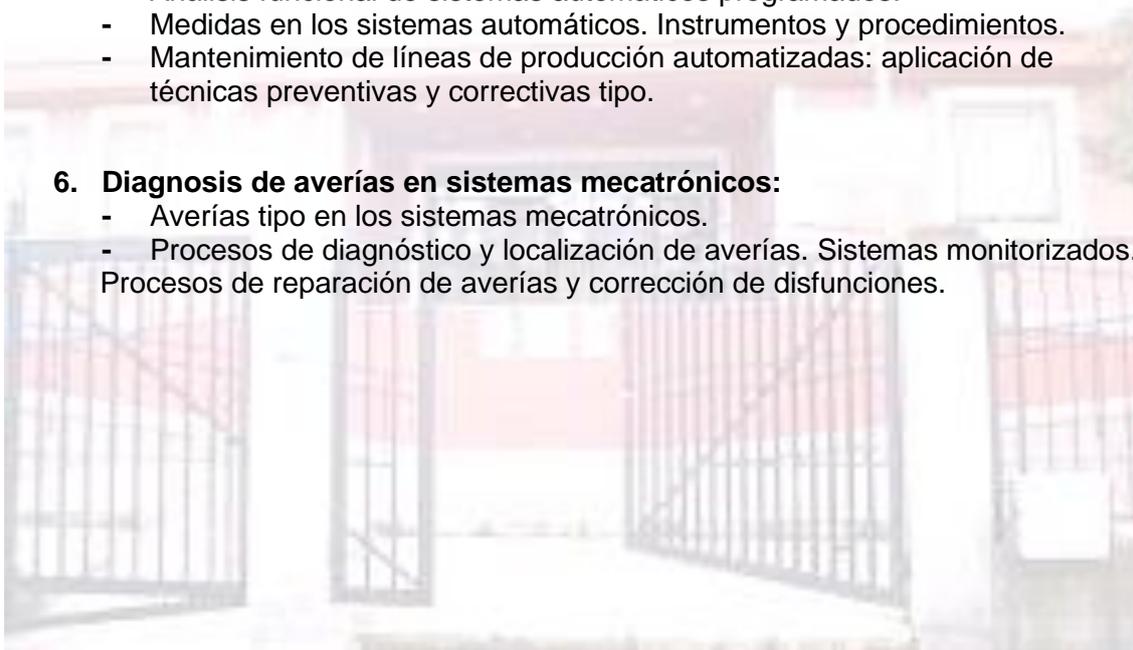
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Protocolos de comunicación: funciones y características, normalización y niveles.
- Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y PROFINet, entre otros).
- Configuraciones físicas. Programación de las comunicaciones. Diagnóstico de averías.
- Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI como paneles de operación o pantallas táctiles.
- Sistemas Scada: descripción del sistema.

5. Montaje, puesta en marcha y el mantenimiento de sistemas mecatrónicos:

- Diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.
- Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.
- Análisis funcional de sistemas automáticos programados.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.
- Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.

6. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados. Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.



5.3.4. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Módulo			Profesor						Curso	Total horas	
Integración de Sistemas			María Magdalena Blasco Caballero						2º	160	
UNIDAD DE TRABAJO			RESULTADOS DE APRENDIZAJE						Horas	Trimestre	
			RA01	RA02	RA03	RA04	RA05	RA06			-
1. Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación.			X							15	PRIMERO
2. Integración de autómatas programables.				X						42	PRIMERO
3. Integración de manipuladores y robots.					X					21	PRIMERO
4. Integración de comunicaciones industriales.						X				21	SEGUNDO
5. Montaje, puesta en marcha y el mantenimiento de sistemas mecatrónicos.							X			20	SEGUNDO
6. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos.								X		21	SEGUNDO
RA01	Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.										
RA02	Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexionándolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.										
RA03	Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.										
RA04	Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.										
RA05	Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.										
RA06	Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.										



Castilla-La Mancha



Instituto Enseñanza Secundaria Mercurio
Consejería de Educación, Cultura y Deportes
C/Europa, s/n
13400 Almadén (Ciudad Real)

Tel: 926 710559
e-mail: 13000384.ies@educastillalamancha.es

<http://ies-mercurio.centros.castillalamacha.es>

5.3.5. RELACIÓN DE LOS RRAA, CCEE, UUTT E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

VINCULACIÓN DE RRAA → CCEE → UUTT → INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN																	
COMPACTAR		EXPANDIR		EXPORTAR PDF PARA ANEXAR A PD		ANEXO RRAA-CCEE-UUTT-INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS-2024-11-21_20-36.pdf		VALOR MÍNIMO CCEE BÁSICOS → RESALTAR									
USO SEGUN MODO DE CALIFICACIÓN (ver comentario)		USO SEGUN MODO DE CALIFICACIÓN (ver comentario)		USO SEGUN MODO DE CALIFICACIÓN (ver comentario)		USO SEGUN MODO DE CALIFICACIÓN (ver comentario)		USO SEGUN MODO DE CALIFICACIÓN (ver comentario)									
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		CRITERIOS DE EVALUACIÓN (según "O Pasos" y "O Competencias")		CATEGORÍA	PESO mínimo de cada CE en el RA	PESO máximo de cada CE en la modificación final	RECORDAR MÍNIMO DE CE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE									
								REQUERIDO DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN POR UT									
								UT1	UT2	UT3	UT4	UT5	UT6	UT7	UT8	UT9	UT10
								10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización	1.1	Se han identificado los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
	1.2	Se han relacionado las características y variables de un proceso continuo con las leyes de regulación del mismo.	5%	0,00%	1	Prueba escrita											
	1.3	Se ha relacionado la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.	5%	0,00%	1	Prueba escrita											
	1.4	Se han identificado las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automática cableada y sus programas.	5%	0,00%	1	Prueba escrita											
	1.5	Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrónica (amplificadores, reguladores de temperatura) y reguladores de nivel, entre otros) de los sistemas automáticos, indicando su función, topología característica.	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
	1.6	Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidica de los sistemas automáticos, indicando su función, topología y características.	10%	1,00%	1	Actividad											
	1.7	Se ha obtenido información de la documentación y los esquemas correspondientes a las prácticas de sistemas automáticos.	20%	2,00%	1	Prueba											
	1.8	Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protección, sensores y actuadores) (válvulas, sensores), explicando las características y funcionamiento de cada uno.	20%	2,00%	1	Prueba escrita											
	1.9	Se ha diferenciado los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.	10%	1,00%	1	Prueba											
	1.10	Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.	5%	0,00%	1	Actividad											
	1.11	Se ha obtenido información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definiendo por tecnología electrónica y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica.	10%	1,00%	1	Actividad											
	1.12	Se ha establecido el diagrama de flujo y/o de sucesos correspondiente al proceso que se va a automatizar.	10%	1,00%	1	Actividad											
	1.13	Se ha analizado el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende implementar.	5%	1,00%	1	Prueba práctica											
	1.14	Se han aplicado las principios de programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan los sistemas automáticos.	5%	1,00%	1	Prueba											
	1.15	Se han realizado rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías en el funcionamiento del sistema automático.	10%	2,00%	1	Prueba											
2. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecánicos de procesos discretos y continuos, comprobando y manteniendo su funcionamiento	2.1	Se han documentado los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la puesta en marcha y/o mantenimiento del sistema.	10%	2,00%	1	Prueba											
	2.2	Se han previsto las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe dar.	10%	2,00%	1	Prueba											
	2.3	Se han montado y conectado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.	5%	1,00%	1	Prueba											
	2.4	Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.	5%	1,00%	1	Prueba											
	2.5	Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto fabricado, a través de la adecuada integración entre las partes lógicas y físicas del sistema.	10%	2,00%	1	Prueba práctica											
	2.6	Se han identificado los síntomas de la avería.	10%	1,00%	1	Prueba											
	2.7	Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la defunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.	5%	1,00%	1	Prueba											
	2.8	Se ha identificado la topología, grado de libertad, tecnología y ámbito de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.	5%	1,00%	1	Prueba escrita											
3. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecánicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento	3.1	Se han identificado las estructuras morfológicas más usuales, en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.	10%	2,00%	1	Prueba escrita											
	3.2	Se ha obtenido información de la documentación técnica.	10%	2,00%	1	Prueba											
	3.3	Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.	10%	1,00%	1	Prueba											
	3.4	Se ha verificado la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulador y/o robotizado dentro del programa automático controlado por PLC, como elemento crítico de control.	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
	3.5	Se ha elaborado el programa de control de manipuladores robóticos integrado en el programa general de control del sistema automático.	20%	4,00%	1	Prueba											
	3.6	Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse.	5%	1,00%	1	Prueba											
	3.7	Se ha implementado la respuesta que habrá que dar ante situaciones de emergencia.	5%	1,00%	1	Prueba											
	3.8	Se han montado y conectado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.	5%	1,00%	1	Prueba											
	3.9	Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.	5%	1,00%	1	Prueba											
	3.10	Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto fabricado.	5%	1,00%	1	Prueba											
	3.11	Se ha establecido la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con las líneas de producción CIM (Computer Integrated Manufacturing).	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
	3.12	Se ha determinado los tipos de comunicación del mercado presentes en función de las características técnicas de los dispositivos.	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
	3.13	Se han relacionado los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y/o control (Indeflex, máquina -varante IBM) con los requerimientos de los sistemas automatizados.	10%	1,00%	1	Prueba escrita											
4. Integra las comunicaciones industriales y sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecánicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento	4.1	Se ha sustituido el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC, con control de los registros de memoria y/o hidráulica, eléctrica y mecánica, y un manipulador y/o robot empleado, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.	10%	1,00%	1	Prueba											
	4.2	Se ha implementado un bus industrial, implementando algunas entradas -salidas de los PLC, con control de las variables de memoria y/o hidráulica, eléctrica y mecánica, y un manipulador y/o robot empleado, por periferia de comunicación, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.	10%	1,00%	1	Prueba											
	4.3	Se ha conectado con un bus industrial los actuadores programables de los PLC, a nivel celular y a nivel campo o grupo, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (automática, PLC) y unidades de operación, entre otros, obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.	10%	1,00%	1	Prueba											
	4.4	Se ha implementado una red industrial para la comunicación entre PLC para la conexión de dos PLC de la célula a un sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.	10%	1,00%	1	Prueba											
	4.5	Se han identificado sistemas de averías, hardware o software.	10%	1,00%	1	Prueba											
	4.6	Se ha elaborado un esquema general de las acciones que componen la estructura del sistema automático.	5%	1,00%	1	Actividad											
	4.7	Se han propuesto configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.	5%	1,00%	1	Actividad											
	4.8	Se ha conformado el esquema con la simbología adecuada.	10%	1,00%	1	Actividad											
	4.9	Se han comprobado y/o interconectado los sensores de alarma, alerías de catálogos, alarmas, comunicaciones y otros necesarios.	5%	1,00%	1	Actividad											
	4.10	Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.	5%	1,00%	1	Taller											
	4.11	Se han documentado los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la automatización.	10%	1,00%	1	Taller											
	4.12	Se han elaborado los programas de los sistemas de control.	10%	1,00%	1	Taller											
	4.13	Se han montado y conectado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.	5%	1,00%	1	Taller											
	4.14	Se han montado y conectado los sistemas automáticos correctamente en el sector industrial.	10%	2,00%	1	Taller											
	4.15	Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.	10%	2,00%	1	Taller											
	4.16	Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto fabricado, a través de la adecuada integración entre las partes lógicas y físicas del sistema.	10%	2,00%	1	Taller											
5. Diagnostica averías en sistemas mecánicos de procesos discretos y continuos, simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctoras necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento	5.1	Se ha identificado la topología y características de los síntomas de la avería real (funcionamiento que se puede presentar en un sistema automatizado).	20%	2,00%	1	Actividad											
	5.2	Se ha definido el procedimiento de diagnóstico que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.	10%	1,00%	1	Actividad											
	5.3	Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por partes) para determinar la causa o causas que producen la avería.	10%	1,00%	1	Actividad											
	5.4	Se han identificado los síntomas de averías de un sistema automatizado.	20%	2,00%	1	Prueba											
	5.5	Se han enumerado los síntomas de la avería o averías que pueden producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.	10%	1,00%	1	Prueba											
	5.6	Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la defunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.	10%	1,00%	1	Prueba											



5.3.6. TEMPORALIZACIÓN

UT	TÍTULO	EVALUACIÓN
1	Identificación de los elementos del lazo de regulación.	1ª
2	Integración de autómatas programables.	1ª
3	Integración de manipuladores y robots.	1ª/2ª
4	Integración de comunicaciones industriales.	2ª
5	Montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos.	2ª
6	Diagnos de averías en sistemas mecatrónicos.	2ª

5.3.7. METODOLOGÍA

5.3.7.1. Actividades

El desarrollo de la actividad de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en dos tipos de sesiones fundamentalmente.

La primera serán sesiones teóricas a través de las explicaciones realizadas por el profesor mediante el empleo de la pizarra, cañón, y demás materiales didácticos que se encuentran en el aula donde se desarrolla la actividad docente.

La segunda serán sesiones prácticas que se desarrollan en la misma aula, pero haciendo uso de la red de ordenadores en los que se encuentran los programas de simulación para automatización, los paneles de simulación real de automatismos, el robot, etc.

Estos recursos son usados para el acercamiento a los alumnos de los conceptos y de los procedimientos, si bien para estos últimos se realizarán demostraciones y prácticas de conexionado de los diferentes tipos de automatismos, explicadas para cada unidad de trabajo.

Las prácticas que se realicen serán las máximas posibles, aunque el programa es extenso se intentará lograr el máximo de objetivos.

Se realizarán según la distribución de unidades de trabajo, varias por unidad.

Los alumnos deberán disponer de un cuaderno de clase donde realizarán las actividades y ejercicios correspondientes a cada contenido.

5.3.7.2. Organización de tiempos y espacios

El módulo se impartirá en el aula 15 del edificio principal del I.E.S. Mercurio de Almadén y algunos miércoles del curso en el taller de la EIMIA, donde se encuentra ubicada la Línea Flexible de montaje FAS200.

El horario del módulo será el siguiente:



Día	Horario	N.º Sesiones	Aula
Lunes	11:45 – 12:40	1	15 Edificio Principal IES Mercurio 2.03 (EIMIA)
Martes	12:40 – 13:35	2	
	13:35 – 14:30		
Miércoles	08:30 – 09:25	3	
	09:25 – 10:20		
	10:20 – 11:15		
Jueves	08:30 – 09:25	2	
	09:25 – 10:20		

5.3.7.3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán apuntes elaborados por el profesor. Los libros de texto propuestos son los recomendados como libros de referencia, pero no son obligatorios para el alumno.

- Libros de texto recomendados

TÍTULO / AUTOR	EDITORIAL	ISBN
Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica / Bolton, W.	Marcombo, 2010	978-84-267-1632-3
Autómatas programables / Balcells, J; Romeral, J.L.	Marcombo, 1997	84-267-1089-1
Sistemas programables avanzados / Espinosa Malea, J.M.	Marcombo, 2016	978-84-267-2346-8
Sistemas programables avanzados. / José Antonio Mercado Fernández.	Paraninfo, 2019	978-84-283-4229-2
Integración de sistemas / César Gómez Palacios.	Síntesis, 2018	978-84-283-9171-5
Automatismos Industriales / Julián Rodríguez Fernández; Luis Miguel Cerdá Filiu; Roberto Bezos Sánchez - Horneros	Paraninfo, 2022	978-84-1366-161-2
Integración de Sistemas de Automatización Industrial / Juan Manuel Escaño González; Javier García Caballero; Antonio Nuevo García	Paraninfo, 2019	978-84-2834-228-5

✚ Documentación, planos, manuales, etc., de las máquinas y equipos.

✚ Además de estos libros, se recomienda el potencial uso de Internet donde se dispondrá de infinidad de Manuales Técnicos y Catálogos Técnicos de los fabricantes líderes en PLC, sensores, equipos de regulación y control de velocidad, etc. Así como otros manuales proporcionados por los propios fabricantes donde se explica el montaje e integración de sus productos destinados a las instalaciones automatizadas y de robótica.

- Recursos materiales

Medios audiovisuales.

1. Ordenador.
2. Pantalla digital.

Material impreso.

1. Libros y materiales para el uso del alumno y del profesor.



- 2. Enciclopedias específicas.
- 3. Catálogos de fabricantes y revistas especializadas.

Recursos técnicos.

- 1. Software específico para programación de autómatas (Tia Portal, PLC Sim, Logo, IO Factory, CAdESIMU, PCSIMU).
- 2. Autómatas S-7 de Siemens.
- 3. Manipuladores electroneumáticos SMC
- 4. Módulo de ensamblaje flexible FAS200

5.3.8. EVALUACIÓN

La evaluación se entenderá como una parte del proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas que ayuda a valorar los resultados obtenidos durante dicho proceso y al final del mismo. Con este fin, se utilizarán técnicas de recogida de datos del proceso de aprendizaje que, analizadas con los instrumentos adecuados, permitan emitir una información para que los alumnos y alumnas conozcan su evolución.

5.3.8.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a través de los criterios de evaluación asociados a cada uno de ellos. Los instrumentos de evaluación empleados serán:

- Exámenes. Un examen, como mínimo, para cada resultado de aprendizaje, el cual puede incluir algunos o todos los criterios de evaluación asociados a un resultado de aprendizaje.
- Actividades y problemas que los alumnos deberán entregar en el plazo y fecha establecidos. Estos instrumentos incluirán sólo algunos de los criterios de evaluación asociados a un determinado resultado de aprendizaje, que no hayan sido evaluados con un instrumento diferente.
- Prácticas. Estas contarán con un guion, siendo tarea del alumno la redacción de la memoria de prácticas, incluyendo la recogida de resultados y discusión de los mismos. Serán entregados en el plazo y fecha establecidos. Las prácticas incluirán los criterios de evaluación que no hayan sido evaluados con otro instrumento distinto.

Cada criterio de Evaluación se puntuará de 0 a 4 atendiendo al nivel de logro demostrado.

Nivel de logro	Descripción general
0	No demuestra ningún tipo de aprendizaje.
1	Conoce los fundamentos, pero no sabe aplicarlos correctamente.
2	Resuelve los supuestos más sencillos.
3	Resuelve con solvencia la mayoría de los casos planteados, incluso algunos más complejos.
4	Demuestra un conocimiento profundo de los contenidos y los aplica correctamente incluso en los supuestos más complejos.

Las actividades de clase y trabajos en grupo tienen carácter no voluntario. Las actividades entregadas fuera del plazo indicado no serán calificadas.



Cada Resultado de aprendizaje y criterio de evaluación tiene la siguiente ponderación porcentual:





RA	Criterios de Evaluación	CE BÁSICOS	% CE en su RA
RA01	a) Se han identificado los distintos tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.		10
	b) Se han relacionado las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.		5
	c) Se ha establecido la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.		5
	d) Se han identificado las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.		5
	e) Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura y reguladores de nivel, entre otros) de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.	X	10
	f) Se han identificado los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluídica de los sistemas automáticos, definiendo su función, tipología y características.		10
	g) Se ha obtenido información de la documentación y los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.	X	20
	h) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y funcionamiento de cada uno.	X	20
	i) Se han diferenciado los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.	X	10
	j) Se han calculado las magnitudes y parámetros básicos de un sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema.		5
17 %			
RA02	a) Se ha obtenido la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica y mecánica.	X	10
	b) Se ha establecido el diagrama de flujo y/o secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.	X	10
	c) Se ha escogido el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.		5
	d) Se han aplicado los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.		5
	e) Se han realizado rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema	X	10



	automático.		
	f) Se han documentado los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema.	X	10
	g) Se han previsto las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse y se ha implementado la respuesta que el equipo de control debe ofrecer.	X	10
	h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.		5
	i) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.		5
	j) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.	X	10
	k) Se han identificado los síntomas de la avería.	X	10
	l) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa.		5
	m) Se ha corregido la disfunción y/o modificado el programa en el tiempo adecuado.		5
22 %			
RA03	a) Se han identificado la tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.		5
	b) Se han identificado las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.	X	10
	c) Se ha obtenido información de la documentación técnica.	X	10
	d) Se han identificado los dispositivos y componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.	X	15
	e) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento especial de control.	X	15
	f) Se ha elaborado el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.	X	20
	g) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse.		5
	h) Se ha implementado la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.		5
	i) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.		5
	j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.		5
	k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido.		5



19 %			
RA04	a) Se ha establecido la relación entre los sistemas de comunicación industrial de mercado con los niveles de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing).	X	15
	b) Se han determinado los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.	X	15
	c) Se han relacionado los distintos sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina-usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.		10
	d) Se ha sustituido el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC's que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.		10
	e) Se ha implementado un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumática y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot empleados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.		10
	f) Se ha comunicado con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.	X	15
	g) Se ha implementado una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.		10
	h) Se han identificado síntomas de averías, hardware o software.	X	15
13 %			
RA05	a) Se ha elaborado un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.		5
	b) Se han propuesto configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.		5
	c) Se ha confeccionado el esquema con la simbología adecuada.	X	15
	d) Se ha comprobado y/o seleccionado los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.		5
	e) Se han previsto las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.		5
	f) Se han documentado los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.	X	15
	g) Se han elaborado los programas de los sistemas de control empleados.	X	15
	h) Se han montado y conexionado los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.		5



	i) Se han respetado las normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector industrial	X	10
	j) Se ha conseguido el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y control de las variables físicas que afectan al sistema.	X	10
	k) Se ha alcanzado la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.	X	10
19 %			
RA06	a) Se ha identificado la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.	X	20
	b) Se ha definido el procedimiento general que se va a utilizar para el diagnóstico y localización de las averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.		15
	c) Se ha definido el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.		15
	d) Se han identificado los síntomas de averías de un sistema automatizado.	X	20
	e) Se han enunciado las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, relacionándolas con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.		10
	f) Se ha localizado el elemento responsable de la avería o programa y se ha corregido la disfunción o modificado el programa en el tiempo adecuado.	X	20
10 %			





5.3.8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y DE RECUPERACIÓN

Se tendrán en cuenta 3 evaluaciones:

- 1ª Evaluación (diciembre)
- 2ª Evaluación (marzo, se corresponde con la 1ª ordinaria)
- 2ª Ordinaria (junio, para los módulos suspensos en la 1ª ordinaria y los correspondientes a FCT y Proyecto)

Cada criterio de evaluación tendrá un peso definido en la valoración de su resultado de aprendizaje asociado y cada resultado de aprendizaje tendrá un peso definido en la nota final del módulo

Se emitirá una calificación trimestral para el informe de evaluación correspondiente, que será la media ponderada de las calificaciones obtenidas a lo largo del trimestre de acuerdo con la tabla del apartado anterior.

La nota final del curso se obtendrá ponderando la nota de cada R.A convertido a una puntuación de 1 a 10 a través de una regla de proporcionalidad directa siendo un nivel de logro de 2 el equivalente a un 5 y un nivel de logro 4 el equivalente a un 10. Aquellos alumnos que obtengan menos de un 4 sobre 10 en alguno de los Resultados de Aprendizaje evaluados, tendrán que presentarse en las evaluaciones ordinarias (1ª o 2ª) para someterse a una nueva evaluación de los Criterios de Evaluación no superados.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, el alumno perderá el derecho a la evaluación continua, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.





5.4. MÓDULO: SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.

5.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

Código numérico del módulo: 0944.

Profesor responsable del módulo: Valeriano Caballero Varón

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 2º.

Horas anuales: 40 horas.

Horas semanales: 2 horas.

5.4.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERALES DEL MÓDULO SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

1. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos.
- Se han ideado soluciones constructivas de sólidos y superficies.
- Se han diseñado los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos.
- Se han importado/exportados elementos mecatrónicos.
- Se ha actualizado el control de revisiones con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado.
- Se ha calculado la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.

2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas.
- Se han diseñado células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil.
- Se ha realizado el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores.
- Se ha operado sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.
- Se ha analizado el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.



3. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detectado las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico.
- b) Se han verificado los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros.
- c) Se han aplicado la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.
- d) Se han realizado las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación.
- e) Se ha evaluado el potencial de fabricación de la solución propuesta.

4. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han integrado sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido.
- b) Se han aplicado las funciones de detección y digitalización.
- c) Se han procesado las imágenes y preprocesado las imágenes.
- d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características.
- e) Se han reconocido las escenas.

5. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular.
- b) Se han seleccionado los subsistemas que lo integran.
- c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas.
- d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto.
- e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación.
- f) Se ha corregido la desviación.
- g) Se ha documentado el resultado de la simulación.



5.4.3. UNIDADES DE TRABAJO.

Unidad didáctica 1. Introducción a la simulación de sistemas mecatrónicos

	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se ha comprendido lo que es un sistema mecatrónico. b) Se ha entendido la terminología específica en el ámbito de la simulación de sistemas. c) Se han conocido los tipos de simulación y se han diferenciado. d) Se ha identificado los elementos de un sistema de simulación.
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con los objetivos principales del uso de simuladores en industria. • Estudiar los diferentes términos, conceptos y definiciones más importantes en el ámbito de la simulación de sistemas. • Conocer los diferentes tipos de simulación y aprender a diferenciarlos. • Aprender a identificar los elementos de un sistema de simulación. 	
<p>Contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. ¿Para qué sirve la simulación? 1.2. Componentes de un sistema de simulación 1.3. Tipos de sistemas de simulación 1.4. Fases en la simulación para la resolución de problemas 	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 2. Herramientas para la simulación de sistemas mecatrónicos

<p>Resultado de aprendizaje 1.</p> <p>Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos. b) Se han ideado soluciones constructivas de sólidos y superficies. c) Se han diseñado los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos. d) Se han importado/exportados elementos mecatrónicos. e) Se ha actualizado el control de revisiones con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado. f) Se ha calculado la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender el vocabulario básico y los conceptos en MATLAB, Unity 3D y Cinema 4D. • Aprender a utilizar los entornos de desarrollo y programación en MATLAB, Unity 3D y Cinema 4D. • Familiarizarse con un lenguaje de programación de alto nivel. Estudiar el modelado virtual de objetos en Unity 3D. • Conocer el modelado 3D o visual de objetos en Cinema 4D. 	
<p>Contenidos</p> <p>2.1. Introducción a MATLAB 2.2. Introducción a Simulink 2.3. Introducción a Unity 3D y C# 2.4. Introducción a Cinema 4D</p>	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 3. Sistemas de supervisión, control y adquisición de datos

<p>Resultado de aprendizaje 4.</p> <p>Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se han integrado sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido. b) Se han aplicado las funciones de detección y digitalización. c) Se han procesado las imágenes y preprocesado las imágenes. d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características. e) Se han reconocido las escenas.
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los términos más importantes y sus definiciones en los sistemas de adquisición de datos. • Aprender a diferenciar un DAS de un SCADA. • Familiarizarse con los transductores, los sensores y los actuadores. • Estudiar el esquema y las funciones principales de un SCADA. • Saber qué es y cómo se usa la visión artificial. • Simular la visión artificial en Unity 3D para pruebas de algoritmos. 	
<p>Contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Sistemas de adquisición de datos (DAS/DAQ) 3.2. Transductores, convertidores y actuadores 3.3. SCADA 3.4. Visión artificial o visión por computador 	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 4. Simulación de elementos industriales mecatrónicos en Unity 3D	
<p>Resultado de aprendizaje 2.</p> <p>2. Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <p>c) Se ha realizado el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores.</p> <p>d) Se ha operado sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.</p> <p>e) Se ha analizado el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.</p>
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar las etapas en el desarrollo de elementos mecatrónicos en Unity 3D. • Crear diferentes elementos industriales para simular en Unity 3D. • Modelar el comportamiento de un elemento utilizando diferentes técnicas simplificando el modelo interno del sistema mecatrónico. • Aprender a usar los <i>triggers</i> como elementos importantes para simular elementos. • Comprender los algoritmos de máquinas de estado para elementos industriales. • Diseñar objetos industriales en Cinema 4D. 	
<p>Contenidos</p> <p>4.1. Etapas en la creación de modelos físicos y 3D</p> <p>4.2. Modelado de una cinta transportadora</p> <p>4.3. Modelado de una grúa pórtico</p> <p>4.4. Modelado de pistones para el encuadre de las cajas</p> <p>4.5. Modelado de un sensor láser</p> <p>4.6. Comunicación de procesos. Intercambio de información</p>	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 5. Simulación de un sistema robótico móvil

Resultado de aprendizaje 2.

Simula el funcionamiento una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.

Criterios de evaluación

- a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas.
- b) Se han diseñado células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil.

Objetivos

- Adquirir unos conocimientos generales de los drones.
- Familiarizarse con la aerodinámica de un dron.
- Conocer las ecuaciones que rigen el comportamiento de un dron.
- Aprender a modelar el dron programando en MATLAB y Simulink.
- Estudiar las simulaciones del dron en MATLAB.
- Modelar un dron en Cinema 4D.
- Realizar el modelado de un dron en Unity 3D.
- Entender que Unity 3D se encargará de regir el comportamiento del dron.

Contenidos

- 5.1. Simulación virtual de drones con motores físicos
- 5.2. Modelo de un dron en MATLAB/Simulink
- 5.3. Control de bajo nivel
- 5.4. Modelado de un dron en Cinema 4D
- 5.5. Modelado de un dron en Unity 3D

Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo

- Reconocimiento de la diversidad en las aulas.
- Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo.
- Participación positiva en el trabajo colectivo.
- Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 6. Simulación de células robotizadas y procesos complejos

<p>Resultado de aprendizaje 5.</p> <p>Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular. b) Se han seleccionado los subsistemas que lo integran. c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas. d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto. e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación. f) Se ha corregido la desviación. g) Se ha documentado el resultado de la simulación.
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse con la robótica, su importancia y sus usos, tanto industriales como domésticos. • Adquirir conocimientos generales sobre robots manipuladores industriales. • Aprender los sistemas de coordenadas. • Estudiar los tipos de articulaciones. • Comprender los tipos de robots manipuladores, así como los más utilizados en la industria. • Aprender sobre las células robotizadas y sobre cómo se programa un robot manipulador en la industria. • Programar y simular robots mediante el software RobotStudio y el lenguaje RAPID de ABB. • Simular y controlar procesos mecatrónicos complejos en Unity 3D. 	
<p>Contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Qué es la robótica y por qué la necesitamos 6.2. Robots manipuladores industriales 6.3. Programación de robots industriales 6.4. Células robotizadas 6.5. Introducción a RobotStudio 6.6. Simulación de procesos complejos en Unity 3D 	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.



Unidad didáctica 7. Simulación y validación de sistemas mecatrónicos	
<p>Resultado de aprendizaje 3.</p> <p>Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se han detectado las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico. b) Se han verificado los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros. c) Se han aplicado la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos. d) Se han realizado las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación. e) Se ha evaluado el potencial de fabricación de la solución propuesta.
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estrategia del mantenimiento predictivo. • Saber distinguir los distintos métodos de identificación de parámetros. • Comprender los fundamentos de las redes de neuronas artificiales. • Estudiar los principios básicos de la lógica borrosa y su implementación. • Entender los rudimentos de los algoritmos genéticos. 	
<p>Contenidos</p> <p>7.1. Conceptos de mantenimiento predictivo e industria 4.0 7.2. Identificación de parámetros en modelos de predicción 7.3. Métodos de predicción de fallos basados en la inteligencia artificial 7.4. Ejemplo de identificación de series temporales</p>	
<p>Principales criterios para evaluar el aprendizaje significativo, estratégico y cooperativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconocimiento de la diversidad en las aulas. <input type="checkbox"/> Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo. <input type="checkbox"/> Participación positiva en el trabajo colectivo. <input type="checkbox"/> Ser asertivo/a tanto en los trabajos en equipo como individuales.

5.4.4. TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

PLANIFICACION DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS CURSO 2024-2025

UD	TÍTULO	MES	DÍAS DEL MES CON CLASE Y HORAS/DÍA																												HORAS/MES						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PARCIAL	TOTAL		
1	Introducción a la simulación de sistemas mecatrónicos	SEPTIEMBRE												2																				2	2	6	6
2	Herramientas para la simulación de sistemas mecatrónicos	OCTUBRE				2						2														2										8	14
3	Sistemas de supervisión, control y adquisición de datos	NOVIEMBRE																																		2	20
4	Simulación de elementos industriales mecatrónicos en Unity 3D	DICIEMBRE																																		2	24
5	Simulación de un sistema robótico móvil	ENERO																																		2	32
6	Simulación de células robotizadas y procesos complejos	FEBRERO																																		2	40
7	Simulación y validación de sistemas mecatrónicos. Repaso general y recuperaciones	MARZO																																		0	40
																															HORAS TOTALES		40	40			

LEYENDA

Fin de semana
Día Festivo
Control de prueba

AA: Actividad de aprendizaje
Control

AEC: Activ. Evaluac. contin.
Examen

Repaso general
Recuperaciones

SISTEMA DE EVALUACIÓN	
AA (1 uds)=	10%
CONTROLES (2 uds)=	10%
AEC (2 uds)=	20%
EXAMEN (2 uds)=	60%
	100%



5.4.5. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS

Se utilizarán apuntes elaborados por el profesor. Los libros de texto propuestos son los recomendados como libros de referencia, pero no son obligatorios para el alumno.

- **Libros de texto recomendados**

TÍTULO / AUTOR	EDITORIAL	ISBN
Simulación de sistemas mecatrónicos. Adolfo Juan Sánchez del Pozo Fernández, Juan Gómez Jiménez, Javier Gómez Jiménez	Parainfo 2021	9788413660882

📌 Documentación, planos, manuales, etc. de las máquinas y equipos.

📌 Además de estos libros, se recomienda el potencial uso de Internet donde se dispondrá de infinidad de Manuales Técnicos y Catálogos Técnicos de los fabricantes líderes en PLCs, sensores, equipos de regulación y control de velocidad, etc. Así como otros manuales proporcionados por los propios fabricantes donde se explica el montaje e integración de sus productos destinados a las instalaciones automatizadas y de robótica.

- **Recursos materiales**

Medios audiovisuales.

1. Ordenador.
2. Pantalla.
3. Proyector

Material impreso.

1. Libros y materiales para el uso del alumno y del profesor.
2. Enciclopedias específicas.
3. Catálogos de fabricantes y revistas especializadas.

Recursos técnicos.

1. Software específico para programación de autómatas (Tía Portal, RobotStudio, Logo, IO Factory, Grafcet).
2. Autómatas S-7 de Siemens.



5.4.6. METODOLOGÍA

5.4.6.1. Actividades

El desarrollo de la actividad de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en dos tipos de sesiones fundamentalmente.

La primera serán sesiones teóricas a través de las explicaciones realizadas por el profesor mediante el empleo de la pizarra, cañón, y demás materiales didácticos que se encuentran en el aula donde se desarrolla la actividad docente.

La segunda serán sesiones prácticas que se desarrollan en la misma aula, pero haciendo uso de la red de ordenadores en los que se encuentran los programas de simulación para automatización, los paneles de simulación real de automatismos, el robot, etc.

Estos recursos son usados para el acercamiento a los alumnos de los conceptos y de los procedimientos, si bien para estos últimos se realizarán demostraciones y prácticas de conexionado de los diferentes tipos de automatismos, explicadas para cada unidad de trabajo.

Las prácticas que se realicen serán las máximas posibles, aunque el programa es extenso se intentará lograr el máximo de objetivos. Estas prácticas se realizarán de forma individual debido a la situación de pandemia en la que nos encontramos actualmente. Se realizarán según la distribución de unidades de trabajo, varias por unidad.

Los alumnos deberán disponer de un cuaderno de clase donde realizarán las actividades y ejercicios correspondientes a cada contenido.

5.4.6.2. Organización de tiempos y espacios

El módulo se impartirá en el aula 15 del edificio principal del I.E.S. Mercurio de Almadén.

El horario del módulo será el siguiente:

Día	Horario	Nº Sesiones	Aula
Lunes	12:40 – 13:35	2	15. Edificio principal. IES Mercurio
	13:35– 14:30		



5.4.7. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La metodología será en todo momento activa y participativa, haciendo que el alumno intervenga en su aprendizaje. El proceso de enseñanza dependerá del contenido de cada una de las unidades, pero en general responderá al siguiente esquema:

- Explicaciones teóricas del profesor. Utilización de terminología técnica; progresión de conceptos procurando que el alumno comprenda la relación entre la realidad práctica y los conceptos teóricos, de manera que adquieran unos fundamentos aplicables con carácter general.
- Búsqueda de información. En aquellas unidades en que sea factible se encargará a los alumnos que busquen información a través de páginas web.
- Realización de cuestiones teóricas. Con la finalidad de que el alumno lea el libro de texto se podrán realizar exámenes teóricos de la materia. En su realización se fomentará que los alumnos usen el diccionario cuando figuren en los textos palabras que no conozcan.
- Ejercicios y supuestos prácticos. Supondrán la mayor parte del trabajo por parte del alumno. Serán preparados de menor a mayor dificultad, y estarán encaminados a descubrir la relación de la teoría con la realidad y a poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- Trabajos individuales y/o en grupo. En función de la unidad, se podrán proponer trabajos que serán realizados de forma individual o en grupo.

En la realización de todas las actividades se fomentará el uso por parte del alumno de un lenguaje correcto, y sin faltas de ortografía, insistiendo especialmente en la importancia de la lectura atenta de todo tipo de instrucciones, constituyéndose esta en un criterio de evaluación añadido a los que evalúan los diversos contenidos.

5.4.8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

5.4.8.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y DE RECUPERACIÓN

El sistema de evaluación, contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje, estableciéndose para cada caso, el criterio de valoración detallado a continuación:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	
AA (1 uds)=	10%
CONTROLES (2 uds)=	10%
AEC (2 uds)=	20%
EXAMEN (2 uds)=	60%
	100%

5.4.8.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Actividades de aprendizaje (AA):** Se trata principalmente de la realización por parte del estudiante de actividades didácticas basadas en la participación activa y la creación colectiva del conocimiento (ej.: Foros de Debate, Foros de Preguntas de Comprensión y Reflexión, Test de Auto-evaluación, etc.). En todos los casos, se evaluará tanto la



calidad como la cantidad de las aportaciones realizadas. Aunque la realización de las mismas no es de carácter obligatorio para presentarse al examen final, sí altamente recomendable, ya que las Actividades de Aprendizaje, contribuirán a consolidar la adquisición de los contenidos de la asignatura.

- **Controles:** Al final de cada grupo de unidades didácticas, se realizarán pruebas de evaluación tipo test y de desarrollo (dos en total), para afianzar los conocimientos adquiridos, las cuales servirán como “entrenamiento” para la realización del examen de dichas unidades.
- **Actividad de Evaluación Continua (AEC):** A lo largo del estudio de la asignatura, el estudiante realizará diferentes actividades de evaluación, las cuales se desarrollará en grupo o de manera individual, según las indicaciones del profesor.

Este tipo de actividades, contemplan la realización de casos o supuestos prácticos, la presentación de informes, búsqueda de la información, etc. Son, en todo caso, trabajos a entregar al profesor con carácter obligatorio a través de los “buzones de entrega” que el profesor establezca. En esta asignatura, se han propuesto dos Actividades de Evaluación Continua, con distinto peso cada una de ellas, siendo el correspondiente a la primera del 20%, mientras que el de la segunda, del 50% por ser una actividad de simulación que contempla tanto el diseño, como la simulación de un componente.

Se dispondrá de tres días para poder entregar con retraso tanto las AA, como las AEC. Una vez pasados los “días de gracia”, no se corregirán las actividades. Con lo anteriormente expuesto, se pretende que el alumno interiorice la importancia de la entrega de los trabajos “in time”, de cara a su incorporación al mercado laboral.

•**Examen final presencial:** La prueba de evaluación final se realiza con carácter obligatorio a título individual.

Por otro lado, suspenderá la asignatura aquel estudiante al que se le detecte plagio en alguna de las actividades didácticas entregadas. Los informes y trabajos demandados, y especialmente en el examen final, en ningún caso se aceptarán reproducciones literales de párrafos de los textos consultados. En caso de ser necesaria su reproducción, ésta deberá contemplar las normas adecuadas para la citación académica (entrecomillada y con mención del autor y datos de la obra de referencia).

Será condición imprescindible para aprobar la asignatura obtener al menos un 5 en el examen final. Si un estudiante no se presenta o no supera el examen final presencial, en la convocatoria ordinaria, podrá examinarse en la «convocatoria extraordinaria» que se llevará a cabo en el mes establecido.

Aquellas Actividades de Evaluación Continua (AEC) o de Aprendizaje (AA) no realizadas, no obtendrán puntuación alguna.

El examen final constará de dos partes, una primera parte de preguntas tipo test y una parte de preguntas abiertas a desarrollar. No se permite al estudiante emplear durante el mismo el libro de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio aprobar tanto las actividades extraescolares, como el examen presencial.

Originalidad de los trabajos académicos



Los documentos que sean presentados en las actividades académicas podrán ser sometidos a diferentes mecanismos de comprobación de la originalidad (herramientas antiplagios que detectan coincidencias de texto con otras fuentes, comparación con trabajos de otros estudiantes, comparación con información publicada en internet, etc). El profesor valorará si el trabajo presentado cuenta con los criterios de originalidad exigidos o, en su caso, se atribuye adecuadamente la información no propia a las fuentes correspondientes.

La adjudicación como propia de información que corresponde a otros autores supondrá una reducción en la calificación, que, en función de la gravedad de la copia, podrá suponer el suspenso de la misma.

Los documentos presentados en las actividades académicas serán presentados en formato electrónico, con estructura de las normas APA, y serán evaluados atendiendo a la siguiente rúbrica:

CATEGORÍA	PUNTUACIONES POSIBLES			
	EXCELENTE= 10,00 p	SATISFACTORIO= 7,00 p	MEJORABLE= 5,00 p	INSUFICIENTE= 1,50 p
CONTENIDO (4,00 puntos)	Contiene todos los apartados que han de plantearse en un trabajo, explicados correctamente mediante selección de fuentes muy relevantes(4,00 puntos)	Contiene casi todos los apartados imprescindibles en un trabajo, la mayoría explicados correctamente mediante selección de fuentes relevantes (3,00 puntos)	Contiene alguno de los apartados del trabajo y algunos están explicados de manera poco concisa y trabajada, con selección de información no siempre relevante (2,50 puntos)	Faltan la mayoría de los apartados y los que hay están explicados de manera improvisada con selección de información, poco relevante (0,50 puntos)
ORDEN (1,00 puntos)	Todos los apartados están ordenados cronológicamente de manera adecuada, y con un título adecuado (1,00 puntos)	La mayor parte de las tareas están ordenadas cronológicamente y con un título adecuado (0,75 puntos)	Existen apartados sin ordenar y alguno de ellos, no tiene un título, o es inadecuado (0,50 puntos)	La secuencia y estructura de los apartados es incorrecta, y/o no aparecen títulos adecuados (0,25 puntos)
COMPRENSIÓN DEL TEMA (3,00 puntos)	Comprende en profundidad los conceptos del tema, sus características y su historia (3,00 puntos)	Comprende los principales conceptos del tema, sus características y su historia (1,75 puntos)	Comprende los conceptos básicos del tema, sus características y su historia(1,00 puntos)	No comprende los conceptos del tema, ni sus características, ni su historia (0,25 puntos)
CORRECCIÓN LINGÜÍSTICA (2,00 puntos)	No aparecen errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (2,00 puntos)	Aparecen hasta 3 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,5 puntos)	Aparecen hasta 6 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,00puntos)	Aparecen más de 10 errores ortográficos, morfosintácticos, y semánticos (0,50 puntos)
PRESENTACIÓN (Punto extra)	Presentación perfecta, tanto en lo referente a portada, como contenido, estructura, imágenes, encabezados y pies de página, etc			

Sistema de calificaciones

Tiene la función de saber cuál ha sido el nivel de adquisición de las **competencias**, es decir, de los **resultados de aprendizaje** de cada alumno, de acuerdo con los correspondientes **criterios de evaluación**, para lo cual se emite una calificación. Esta evaluación se realizará:



- A la finalización de la primera semana de diciembre, y la segunda de marzo. El alumno obtendrá una **calificación parcial** en cada trimestre que oscilará entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativas si es menor de 5.
- A la finalización del curso académico (junio), donde se formulará la **calificación final** del módulo, que también estará comprendida entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativa si es menor de 5, y se obtendrá de la manera que se indica en el apartado anterior de esta programación y se expresará mediante la escala numérica de uno a diez, sin decimales, redondeándose por defecto o por exceso, según el primer decimal sea inferior a cinco o igual o superior a cinco. Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco y negativas las restantes.

Copiar en los exámenes serán hechos sancionados con una calificación de 0 puntos y el suspenso en la evaluación en la que se examina.

Así mismo, será sancionable el plagio en la realización de actividades o diferentes trabajos.

Para obtener calificación final positiva en el módulo, el alumno tendrá que **adquirir todos los RA**. En el caso de no obtener evaluación positiva en uno de ellos, se valorará la madurez académica y sus posibilidades e inserción laboral para superar el módulo.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, **el alumno perderá el derecho a la evaluación continua**, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.

5.4.8.3. SISTEMA DE REFUERZO Y RECUPERACIÓN

El sistema de recuperación se ha de entender como una parte más del proceso de enseñanza- aprendizaje, y se iniciará cuando se detecten deficiencias en el alumno, *sin esperar a que suspenda*, realizando con él actividades complementarias de refuerzo. Las actividades de refuerzo estarán asociadas a los objetivos de aprendizaje de cada uno de los contenidos y podrán consistir en:

- ❖ Realización de trabajos y ejercicios sobre aquellos aspectos en que se hubiesen detectado mayores deficiencias.
- ❖ Repetición de determinadas actividades, cuando se hubiese observado que en su realización el alumno no dedicó el suficiente tiempo o esfuerzo.

Si a pesar de dichas actividades existen alumnos /as que no alcancen las puntuaciones exigidas en la programación, para superar positivamente el módulo se realizarán pruebas escritas de recuperación al final de cada evaluación y antes de la evaluación ordinaria.

En dicha recuperación tendrán que examinarse de los criterios de evaluación no superados de cada Resultado de Aprendizaje. Los exámenes de recuperación se darán por aprobados con la obtención de una calificación igual o superior a 5.



En el caso de que la profesora lo encuentre oportuno, podrá darse el caso de que el alumno pueda recuperar mediante la entrega de un trabajo, cuyas condiciones quedan por determinar.

Los alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en la primera evaluación ordinaria, deberán recuperar la materia en la prueba extraordinaria (junio), en la cual se les evaluará de los criterios de evaluación que no haya superado en la evaluación ordinaria, pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo además de la realización de la prueba escrita.

Para aquellos alumnos que tengan el módulo de SSM pendiente del curso anterior, se les realizará una prueba diseñada por el Departamento didáctico (generalmente con cuestiones de desarrollo corto, cuestiones test, objetivas y casos prácticos), pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo, además de la realización de la prueba escrita. Se realizará según calendario de pruebas, la primera parte del temario en diciembre y la segunda parte del temario en febrero, normalmente antes de la primera o segunda evaluación ordinaria.





5.5. MÓDULO: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

5.5.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Empresa e Iniciativa Emprendedora

Código numérico del módulo: 0947.

Profesor responsable del módulo: Profesorado de 2º curso de Mecatrónica Industrial

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 2º.

Horas anuales: 66 horas.

Horas semanales: 3 horas

5.5.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERALES DEL MÓDULO EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

R.A. 1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación

1.a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos y la competitividad empresarial, en el ámbito de la actividad del sector profesional.
1.b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social, así como las buenas prácticas que han de inspirar su implementación.
1.c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
1.d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en el sector profesional.
1.e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector profesional y los factores más influyentes en la consolidación de la empresa creada.
1.f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
1.g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.



1.h) Se ha valorado la importancia de la cualificación profesional en el proceso de creación de una empresa.

1.i) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

1.j) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del sector profesional, así como su viabilidad, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

1.k) Se han identificado los factores diferenciadores del negocio del ámbito del sector que pretende constituirse, respecto de otros sectores.

R.A 2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación

2.a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

2.b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural, analizando el impacto de la empresa sobre el mismo, así como su incidencia en los nuevos yacimientos de empleo.

2.c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

2.d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector.

2.e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

2.f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social y ética de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

2.g) Se ha elaborado el balance social de una empresa del sector, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

2.i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa de instalaciones eléctricas y automáticas, sistemas electrotécnicos y automatizados, y con mecatrónica industrial.

2.j) Se han definido los aspectos más relevantes a incorporar en el plan de empresa referente al marketing mix.

2.k) Se han identificado los programas y planes específicos de fomento del autoempleo en Castilla-La Mancha así como el resto de las políticas activas de fomento del autoempleo.

2.l) Se han identificado las diferentes organizaciones empresariales del entorno socioeconómico y las ventajas del asociacionismo empresarial.

R.A 3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas

Criterios de evaluación

3.a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.



3.b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
3.c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
3.d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y puesta en marcha de una pequeña y mediana empresa.
3.e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para la creación de empresas relacionadas con el sector en la localidad de referencia.
3.f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico- financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
3.g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
3.h) Se han analizado las fuentes de financiación y las inversiones necesarias en una pequeña y mediana empresa del sector.
3.i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la selección, formación y desarrollo de la carrera profesional de sus recursos humanos, haciendo especial hincapié en la utilización de la entrevista como instrumento para el conocimiento de los futuros trabajadores de la empresa.
R.A 4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña y mediana empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.
Criterios de evaluación
4.a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
4.b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
4.c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector.
4.e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
4.f) Se han incluido los planes específicos requeridos por la normativa aplicable referentes a prevención de riesgos, igualdad de oportunidades y protección del medio ambiente.
4.g) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
4.h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
R.A 5. Define su inserción en el mercado laboral como trabajador autónomo, analizando el régimen jurídico de su actividad, así como la realidad de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.
Criterios de evaluación
5.a) Se ha analizado el régimen profesional y los derechos colectivos del trabajador autónomo, conforme



a la legislación vigente.
5.b) Se han descrito los trámites requeridos para el establecimiento del trabajador autónomo, así como las subvenciones y ayudas con las que cuenta para el desarrollo de su actividad.
5.c) Se han analizado las obligaciones fiscales del trabajador autónomo.
5.d) Se han identificado los aspectos esenciales de la acción protectora del Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.
5.e) Se han analizado los principales aspectos del régimen profesional de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

5.5.3. UNIDADES DE TRABAJO.

UT 1.- LA INICIATIVA EMPRENDEDORA

- 1.- Trabajador por cuenta propia/ ajena
- 2.- Requisitos y teorías del empresario
- 3.- El espíritu emprendedor
- 4.- Características personales de los emprendedores
- 5.- La idea de negocio
- 6.- Generando la idea de negocio

UT 2.- EL MERCADO

- 1.- El mercado
- 2.- Tipos de mercado
- 3.- La segmentación del mercado
- 4- El estudio de mercado: Los clientes

UT 3.- EL ENTORNO DE LA EMPRESA

- 1.- El entorno general de las empresas
- 2.- Tipos de entorno: sencillo / cambiante
- 3.- El entorno específico del sector
- 4.- Análisis de la competencia
- 5.- El análisis D.A.F.O. del entorno y la empresa



- 6.- La localización del proyecto.
- 7.- La cultura empresarial e imagen corporativa
- 8.- La responsabilidad social corporativa

UT 4.- EL MARKETING

- 1.- El marketing
- 2.- El marketing estratégico
- 3.- Herramientas del marketing operativo 4.- El producto
- 5.- El precio
- 6.- La promoción
- 7.- La distribución
- 8.- La atención al cliente

UT 5.- RECURSOS HUMANOS

- 1.- La dirección y el liderazgo
- 2.- La motivación laboral
- 3.- La organización de la empresa
- 4.- Organizaciones de la empresa en materia laboral

UT 6.- FORMAS JURÍDICAS

- 1.- Las formas jurídicas
- 2.- Trámites para la constitución de una empresa

UT 7.- EL PLAN DE PRODUCCIÓN

- 1.- El plan de producción
- 2.- El aprovisionamiento
- 3.- El análisis de costes

UT 8.- INVERSIÓN Y FINACIACIÓN

- 1.- La inversión y los gastos iniciales
- 2.- La financiación de la empresa



- 3.- Fuentes de financiación propias
- 4.- Fuentes de financiación ajenas
- 5.- Ayudas y subvenciones públicas
- 6.- Crowdfunding (financiación colectiva)

UT 9.- ANÁLISIS CONTABLE Y FINANCIERO

- 1.- La contabilidad
- 2.- El balance de situación
- 3.- La cuenta de resultados
- 4.- El plan de tesorería
- 5.- El análisis de balances

UT 10.- GESTIÓN CONTABLE, ADMINISTRATIVA Y FISCAL

- 1.- Gestión administrativa: proceso general, pedido, albarán, factura, formas de pago
- 2.- Gestión fiscal: IRPF, IVA, IS, calendario fiscal
- 3.- Gestión contable: libros de contabilidad

UT 11.- EL TRABAJADOR AUTÓNOMO

- 1.- El estatuto del trabajador autónomo
- 2.- Trámites, ayudas y subvenciones específicas para el establecimiento como trabajador autónomo
- 3.- Régimen fiscal del trabajador autónomo
- 4.- Protección social del trabajador autónomo
5. Los trabajadores autónomos económicamente dependiente



5.5.4. RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS.

5.5.4.1. Metodología.

En base al art.8.6 del RD 1147/11 de Ordenación General de la Formación Profesional, la metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente. La metodología ha de tener en cuenta las circunstancias concretas del grupo-aula, que en la Formación Profesional Específica pueden ser muy variables de un centro a otro o de un curso a otro en el mismo ciclo formativo; por procedencia, edad, intereses, etc. Además, favorecerá que el alumno/a se forme como ser autónomo, planteándose interrogantes, participando y asumiendo responsabilidades y, por tanto, que desarrolle la capacidad para aprender por sí mismo.

Así pues, el profesor seguirá una *metodología activa y participativa*, tanto para integrar al alumno en el proceso de enseñanza- aprendizaje, como para motivarlo.

El método de enseñanza irá dirigido a la construcción de *aprendizajes significativos*: a partir de los conocimientos previos, el alumno elaborará nuevos aprendizajes.

En este proceso *el profesor actúa como guía y mediador*, propiciando situaciones en las que los alumnos deban actualizar sus conocimientos y procurando que dichas situaciones de aprendizaje resulten motivadoras; igualmente dirigirá el proceso de aprendizaje para captar las ideas fundamentales (sin menoscabo de otros contenidos de menor importancia) y destacando, por tanto, su funcionalidad y repercusión en la vida activa.

Como estrategias metodológicas se utilizará:

- Metodología expositiva, tanto para el inicio de los temas, como para destacar ideas fundamentales, solucionar dudas o para realizar recapitulaciones e integrar conocimientos, favoreciendo la participación del alumno en forma de preguntas.
- Trabajo en grupo, fomentando actividades y actitudes de colaboración y la participación de todos los componentes del grupo (utilización de técnicas de dinámica de grupos).
- Puesta en común y debates abiertos, coordinados y animados por el profesor.
- Trabajos prácticos sobre temas programados.
- Trabajos individuales que fomenten la reflexión personal y actitud crítica y, de ser oportuno, su posterior exposición oral en clase.
- La información sobre los contenidos teóricos será apoyada con medios audiovisuales, Internet, artículos de prensa y revistas especializadas en aquellos momentos que se considere oportuno.
- Método interrogativo, fomentando la participación activa del alumno, así como confrontación de ideas.
- Simulación de situaciones e intervención de expertos en temas que así lo precisen.



- Con el fin que la evaluación tenga la máxima fiabilidad se realizarán diversos tipos de pruebas adaptadas al nivel de conocimientos de los alumnos/as.

5.5.4.2. Actividades

Las actividades deben estar al servicio de la adquisición y desarrollo de la capacidad deseada. También las actividades deben, siempre que sea posible, propiciar el autoaprendizaje y crear situaciones que en sí mismas requieran ejercer las competencias que se van a desarrollar.

Se propone que la primera actividad de cada Unidad de Trabajo sea de *evaluación inicial de conocimientos previos* que tiene el alumnado sobre los contenidos que se traten.

Las actividades se pueden deducir de los contenidos de la Unidad de Trabajo, teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje del módulo, debiendo tener un carácter integrador.

Para todo ello distinguimos distintos tipos de actividades:

- ✓ De *introducción –motivación* (primera sesión) para motivar al alumno.
- ✓ De desarrollo, encaminadas a adquirir los conocimientos programados.
- ✓ Posteriormente, tras las exposiciones precisas: actividades de *descubrimiento* dirigido donde se plantearán problemas de dificultad progresiva sobre los contenidos tratados que permitan extraer las oportunas conclusiones.
- ✓ También actividades de tipo *comprobativo* donde los alumnos deberán verificar la exactitud de un resultado.
- ✓ Una vez aclaradas las dudas se podrán realizar actividades de *consolidación*, solicitando al alumno que elabore cuadros sinópticos, mapas conceptuales, estrategias de resolución de un caso...que permitan comprobar el estado de desarrollo del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos. En este momento es conveniente la utilización de los recursos TIC
- ✓ Finalmente, y en función del nivel de los alumnos, incluiremos actividades de *investigación* o realización de pequeños proyectos que se podrán contrastar mediante debates y puestas en común.
- ✓ Todo lo expuesto sin olvidar actividades de *ampliación* y de *recuperación* para la atención y personalización de la enseñanza; *ampliación* para aquellos alumnos que superen con facilidad las propuestas de trabajo ordinarias y de *recuperación* para los que tengan dificultad para seguir el ritmo de trabajo.

Se hará una gran incidencia en la utilización de las tecnologías de la información y de la comunicación.

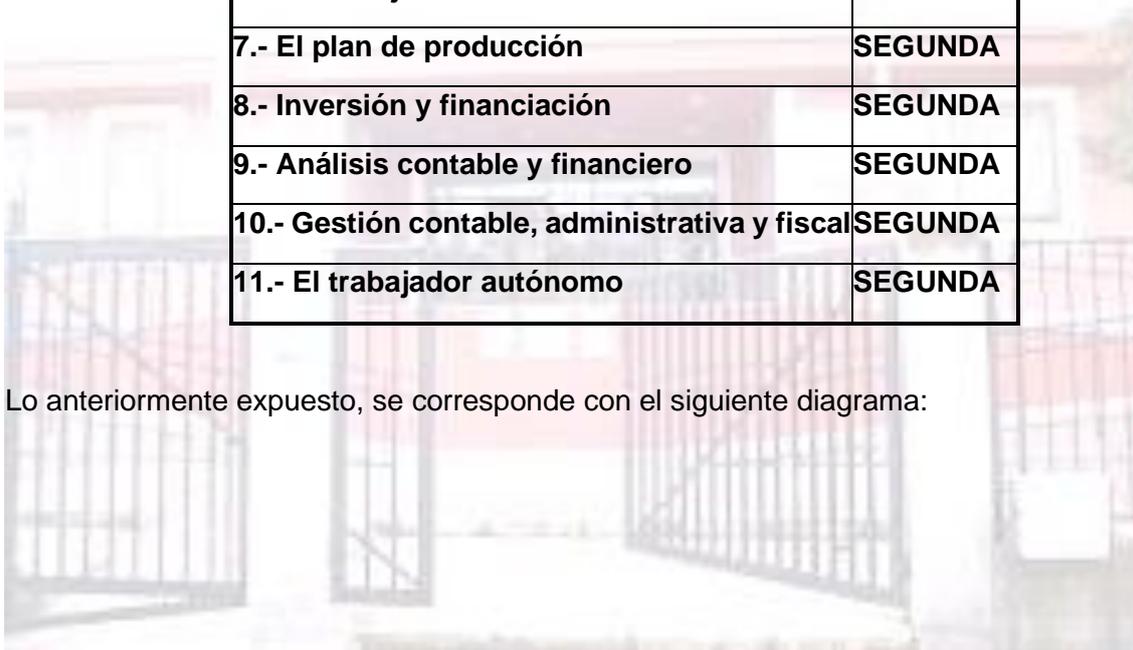


5.5.4.3. Organización de tiempos y espacios

La distribución temporal de las Unidades de Trabajo responde a una secuenciación elaborada tomando en consideración criterios psicopedagógicos y culturales. La duración del Módulo de Empresa e Iniciativa emprendedora es de 66 horas distribuidas en 3 periodos lectivos de 55 minutos cada uno de ellos.

Unidad de Trabajo	Evaluación
1.- La iniciativa emprendedora	PRIMERA
2.- El mercado	PRIMERA
3.- El entorno de la empresa	PRIMERA
4.- El marketing	PRIMERA
5.- Recursos Humanos	PRIMERA
6.- Formas jurídicas	PRIMERA
7.- El plan de producción	SEGUNDA
8.- Inversión y financiación	SEGUNDA
9.- Análisis contable y financiero	SEGUNDA
10.- Gestión contable, administrativa y fiscal	SEGUNDA
11.- El trabajador autónomo	SEGUNDA

Lo anteriormente expuesto, se corresponde con el siguiente diagrama:





El agrupamiento del alumnado tiene una gran trascendencia para el aprendizaje como favorecedor del mismo a través de la interacción entre alumnos y como recurso metodológico aprovechando las diferentes organizaciones de los grupos.

La organización de los grupos vendrá condicionada por:

La actividad

- El trabajo a realizar
- Los objetivos planteados
- Las características del grupo-aula y de los individuos que lo componen.

Por ello, según las actividades a realizar, los grupos pueden ser de mayor o menor número de componentes y estables, para actividades diferentes, o rotativos, en forma de U, en semicírculo.

Es muy importante tener en cuenta que en algunas actividades me interesará que el grupo sea homogéneo y en otras no. Es más, las diferencias en los grupos las provocaré para alcanzar objetivos como la integración, mejora de la tarea, refuerzos de determinados alumnos, etc.

La organización de espacios y tiempos debe adecuarse a las posibilidades del centro (como aulas específicas ya sean aulas de usos múltiples, de informática “Althia”, etc.)

El aula asignada para el Grado Superior de Mecatrónica, está dotada de la clásica pizarra y material audiovisual para proyección. No obstante, en caso de ser necesario, se utilizará el aula Althia para que los alumnos puedan realizar los trabajos propuestos, el aula de usos múltiples para exposiciones y la biblioteca. El aula ha de permitir la disposición flexible de las mesas para facilitar el trabajo en equipo cuando sea necesario y la realización de debates colectivos.

5.5.4.4. Materiales y recursos

Los materiales a utilizar serán desde los más tradicionales a los más sofisticados; explicación de clase, libro de texto, tiza y pizarra, apuntes, artículos de prensa o texto de un libro, carteles, retroproyector, transparencias, recursos TIC, documentos para una evaluación de riesgos, etc.

Algunas Unidades de Trabajo (como por ejemplo en la unidad de trabajo nº 1 La iniciativa emprendedora) se apoyarán con la proyección de vídeos sobre temas que en ellas se imparten.

En el desarrollo de todas las Unidades de Trabajo los alumnos trabajarán con un cuaderno de clase. Además, se les facilitará todo tipo de material de apoyo: fotocopias de libros, de textos legales y de recortes de prensa.

Respecto a los materiales que se van a utilizar, se puede hacer una distinción en las siguientes categorías:



➔ **Material Didáctico:**

- Pizarra digital
- Equipos informáticos con acceso a Internet Video
- Documentación oficial: impresos y documentos Prensa y revistas especializadas
- Legislación

➔ **Material Bibliográfico:**

Se utilizará el siguiente:

- **Libro de texto:**

- “Empresa e Iniciativa Emprendedora” Bruno J. García González, Julia Muñoz Gil, M^a Esther Bernabeu García. (Ed. TulibrodeFP). Este es el libro recomendado a los alumnos para este curso académico.

Manual y Guía TRADE

➔ **Direcciones Web:**

www.boe.es	www.vue.es
www.guiasceei.com	www.emprendedores.navegalia.com
www.insst.es	www.aeat.es
www.infoautonomos.com	www.map.es
www.empleo.gob.es	www.imefe.es
www.ince.mec.es	www.emprendedores.es
www.seg-social.es	www.empleo.gob.es
www.sepe.es	www.educa.iccm.es



5.5.5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación comprende el conjunto de prácticas (sistema, procedimiento y criterios) que sirven al profesorado para determinar el grado de progreso alcanzado respecto de las intenciones educativas, para así ajustar su intervención pedagógica a las características y necesidades de los alumnos. Por ello, la evaluación es algo más que evaluar los aprendizajes de los alumnos, siendo también necesario evaluar el proceso de enseñanza, como mediador entre el conocimiento y los alumnos y es, igualmente, evaluar la adecuación del funcionamiento del centro educativo a los objetivos que se plantean.

En concreto, en el módulo de EIE la evaluación ha de caracterizarse por ser:

- ✚ Inicial: tiene como objetivo básico detectar los conocimientos previos de los alumnos, para aprovecharlos y rentabilizarlos al máximo.
- ✚ Formativa: a lo largo de todo el proceso, que contraste la marcha del grupo y las dificultades que existan. Su objetivo es la reorientación del proceso de enseñanza- aprendizaje.
- ✚ Criterial e individualizada: que proporcione al alumno datos sobre sus progresos.
- ✚ Cooperativa: implicando al alumno mediante la autoevaluación y la coevaluación. Ambas son muy importantes, la primera de ellas, la *autoevaluación*, en el sentido de fomentar el espíritu autocrítico de los alumnos/as; mientras que la *coevaluación* es especialmente importante en los alumnos de Formación Profesional Específica, pues entre sus cometidos como técnicos, en el ámbito de las relaciones laborales, estará el de evaluar el trabajo de otros.
- ✚ Sumativa o final: que permite comprobar el avance en el aprendizaje y que deberá reflejar las posibilidades que tiene el alumno como profesional, por lo que deberá incluir las calificaciones de los restantes módulos. Se realizará al término de cada fase de aprendizaje, además de las sesiones de evaluación marcadas al final de los trimestres lectivos y realizada por la junta de profesores del grupo.

Para comprobar el nivel de progreso alcanzado durante todo el periodo de aprendizaje, se hará mediante un sistema de evaluación que permita valorar el dominio de los mismos al inicio, durante y al final del proceso instructivo.

Obtener y seleccionar información para la evaluación exige una reflexión previa sobre la pertinencia de los procedimientos e instrumentos de evaluación que mejor se adecuen a las distintas capacidades y a los distintos tipos de contenidos a evaluar.

Los procedimientos de evaluación constituyen la metodología propia de la evaluación; responden al *cómo evaluar*. Sirven para obtener información sobre los procesos de aprendizaje y sus resultados.

Los instrumentos que se emplearán para obtener la calificación del alumno, clasificados en dos grandes grupos son los siguientes:

➤ **Pruebas objetivas o exámenes, tales como:**

- Cuestionarios de desarrollo corto o largo.



- Cuestionarios tipo test.
- Cuestiones objetivas de verdadero o falso.
- Supuestos prácticos.

➤ **Trabajos y actividades, tales como:**

- Presentaciones y exposiciones.
- Trabajos de investigación.
- Trabajos individuales o grupales.
- Ejercicios de cálculo.
- Comentarios de textos y resúmenes.
- Cumplimentar documentación.

➤ **Realización de un proyecto o plan de empresa:**

Este proyecto consistirá en la creación de una empresa vinculada con el sector profesional y en el cual se pondrán en práctica los conocimientos que se han ido adquiriendo a lo largo del curso

5.5.5.1. Criterios de calificación y recuperación

El sistema de evaluación, contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje, estableciéndose para cada caso, el criterio de valoración detallado a continuación:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	
AA (1 uds)=	10%
CONTROLES (2 uds)=	10%
AEC (2 uds)=	20%
EXAMEN (2 uds)=	60%
	100%

Descripción del sistema de evaluación

- **Actividades de aprendizaje (AA):** Se trata principalmente de la realización por parte del estudiante de actividades didácticas basadas en la participación activa y la creación colectiva del conocimiento (ej.: Foros de Debate, Foros de Preguntas de Comprensión y Reflexión, Test de Auto-evaluación, etc.). En todos los casos, se evaluará tanto la calidad como la cantidad de las aportaciones realizadas. Aunque la realización de las mismas no es de carácter obligatorio para presentarse al examen final, sí altamente recomendable, ya que las Actividades de Aprendizaje, contribuirán a consolidar la adquisición de los contenidos de la asignatura.
- **Controles:** Al final de cada grupo de unidades didácticas, se realizarán pruebas de evaluación tipo test y de desarrollo (dos en total), para afianzar los conocimientos adquiridos, las cuales servirán como “entrenamiento” para la realización del examen de dichas unidades.
- **Actividad de Evaluación Continua (AEC):** A lo largo del estudio de la asignatura, el estudiante realizará diferentes actividades de evaluación, las cuales se desarrollará en grupo o de manera individual, según las indicaciones del profesor.

Este tipo de actividades, contemplan la realización de casos o supuestos prácticos, la presentación de informes, búsqueda de la información, etc. Son, en todo caso, trabajos



a entregar al profesor con carácter obligatorio a través de los “buzones de entrega” que el profesor establezca. En esta asignatura, se han propuesto dos Actividades de Evaluación Continua, con el mismo peso cada una de ellas (20%).

Se dispondrá de tres días para poder entregar con retraso tanto las AA, como las AEC. Una vez pasados los “días de gracia”, no se corregirán las actividades. Con lo anteriormente expuesto, se pretende que el alumno interiorice la importancia de la entrega de los trabajos “in time”, de cara a su incorporación al mercado laboral.

•**Examen final presencial:** La prueba de evaluación final se realiza con carácter obligatorio a título individual.

Por otro lado, suspenderá la asignatura aquel estudiante al que se le detecte plagio en alguna de las actividades didácticas entregadas. Los informes y trabajos demandados, y especialmente en el examen final, en ningún caso se aceptarán reproducciones literales de párrafos de los textos consultados. En caso de ser necesaria su reproducción, ésta deberá contemplar las normas adecuadas para la citación académica (entrecomillada y con mención del autor y datos de la obra de referencia).

Será condición imprescindible para aprobar la asignatura obtener al menos un 5 en el examen final. Si un estudiante no se presenta o no supera el examen final presencial, en la convocatoria ordinaria, podrá examinarse en la «convocatoria extraordinaria» que se llevará a cabo en el mes establecido.

Aquellas Actividades de Evaluación Continua (AEC) o de Aprendizaje (AA) no realizadas, no obtendrán puntuación alguna.

El examen final constará de dos partes, una primera parte de preguntas tipo test y una parte de preguntas abiertas a desarrollar. No se permite al estudiante emplear durante el mismo el libro de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio aprobar tanto las actividades extraescolares, como el examen presencial.

Originalidad de los trabajos académicos

Los documentos que sean presentados en las actividades académicas podrán ser sometidos a diferentes mecanismos de comprobación de la originalidad (herramientas antiplagios que detectan coincidencias de texto con otras fuentes, comparación con trabajos de otros estudiantes, comparación con información publicada en internet, etc). El profesor valorará si el trabajo presentado cuenta con los criterios de originalidad exigidos o, en su caso, se atribuye adecuadamente la información no propia a las fuentes correspondientes.

La adjudicación como propia de información que corresponde a otros autores supondrá una reducción en la calificación, que, en función de la gravedad de la copia, podrá suponer el suspenso de la misma.

Los documentos presentados en las actividades académicas serán presentados en formato electrónico, con estructura de las normas APA, y serán evaluados atendiendo a la siguiente rúbrica:



CATEGORÍA	PUNTUACIONES POSIBLES			
	EXCELENTE= 10,00 p	SATISFACTORIO= 7,00 p	MEJORABLE= 5,00 p	INSUFICIENTE= 1,50 p
CONTENIDO (4,00 puntos)	Contiene todos los apartados que han de plantearse en un trabajo, explicados correctamente mediante selección de fuentes muy relevantes (4,00 puntos)	Contiene casi todos los apartados imprescindibles en un trabajo, la mayoría explicados correctamente mediante selección de fuentes relevantes (3,00 puntos)	Contiene alguno de los apartados del trabajo y algunos están explicados de manera poco concisa y trabajada, con selección de información no siempre relevante (2,50 puntos)	Faltan la mayoría de los apartados y los que hay están explicados de manera improvisada con selección de información, poco relevante (0,50 puntos)
ORDEN (1,00 puntos)	Todos los apartados están ordenados cronológicamente de manera adecuada, y con un título adecuado (1,00 puntos)	La mayor parte de las tareas están ordenadas cronológicamente y con un título adecuado (0,75 puntos)	Existen apartados sin ordenar y alguno de ellos, no tiene un título, o es inadecuado (0,50 puntos)	La secuencia y estructura de los apartados es incorrecta, y/o no aparecen títulos adecuados (0,25 puntos)
COMPRESIÓN DEL TEMA (3,00 puntos)	Comprende en profundidad los conceptos del tema, sus características y su historia (3,00 puntos)	Comprende los principales conceptos del tema, sus características y su historia (1,75 puntos)	Comprende los conceptos básicos del tema, sus características y su historia (1,00 puntos)	No comprende los conceptos del tema, ni sus características, ni su historia (0,25 puntos)
CORRECCIÓN LINGÜÍSTICA (2,00 puntos)	No aparecen errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (2,00 puntos)	Aparecen hasta 3 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,5 puntos)	Aparecen hasta 6 errores ortográficos, morfosintácticos, ni semánticos (1,00 puntos)	Aparecen más de 10 errores ortográficos, morfosintácticos, y semánticos (0,50 puntos)
PRESENTACIÓN	La presentación se hará siguiendo el formato de las normas APA. Cualquier dato que aparezca en el trabajo y que no sea obra del autor, deberá estar referenciado correctamente. El plagio será penalizado.			

Sistema de calificaciones

Tiene la función de saber cuál ha sido el nivel de adquisición de las competencias, es decir, de los resultados de aprendizaje de cada alumno, de acuerdo con los correspondientes criterios de evaluación, para lo cual se emite una calificación. Esta evaluación se realizará:

- A la finalización de la primera semana de diciembre, y la segunda de marzo. El alumno obtendrá una calificación parcial en cada trimestre que oscilará entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativas si es menor de 5.
- A la finalización del curso académico (junio), donde se formulará la calificación final del módulo, que también estará comprendida entre 1 y 10 sin decimales. Se considerará positiva si es igual o superior a 5 y negativa si es menor de 5, y se obtendrá de la manera que se indica en el apartado anterior de esta programación y se expresará mediante la escala numérica de uno a diez, sin decimales, redondeándose por defecto o por exceso, según el primer decimal sea inferior a cinco o igual o superior a cinco. Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco y negativas las restantes.

Copiar en los exámenes serán hechos sancionados con una calificación de 0 puntos y el suspenso en la evaluación en la que se examina.

Así mismo, será sancionable el plagio en la realización de actividades o diferentes trabajos.



Para obtener calificación final positiva en el módulo, el alumno tendrá que adquirir todos los RA. En el caso de no obtener evaluación positiva en uno de ellos, se valorará la madurez académica y sus posibilidades e inserción laboral para superar el módulo.

Con una falta de asistencia injustificada superior al 20% de la carga lectiva, **el alumno perderá el derecho a la evaluación continua**, lo cual se le comunicará por escrito. En este caso, los alumnos tendrán que realizar las pruebas teórico-prácticas de las evaluaciones ordinarias, así como la entrega de los trabajos obligatorios.

5.5.5.2. Sistema de refuerzo y recuperación

El sistema de recuperación se ha de entender como una parte más del proceso de enseñanza- aprendizaje, y se iniciará cuando se detecten deficiencias en el alumno, *sin esperar a que suspenda*, realizando con él actividades complementarias de refuerzo. Las actividades de refuerzo estarán asociadas a los objetivos de aprendizaje de cada uno de los contenidos y podrán consistir en:

- ❖ Realización de trabajos y ejercicios sobre aquellos aspectos en que se hubiesen detectado mayores deficiencias.
- ❖ Repetición de determinadas actividades, cuando se hubiese observado que en su realización el alumno no dedicó el suficiente tiempo o esfuerzo.

Si a pesar de dichas actividades existen alumnos /as que no alcancen las puntuaciones exigidas en la programación, para superar positivamente el módulo se realizarán pruebas escritas de recuperación al final de cada evaluación y antes de la evaluación ordinaria.

En dicha recuperación tendrán que examinarse de los criterios de evaluación no superados de cada Resultado de Aprendizaje. Los exámenes de recuperación se darán por aprobados con la obtención de una calificación igual o superior a 5.

En el caso de que la profesora lo encuentre oportuno, podrá darse el caso de que el alumno pueda recuperar mediante la entrega de un trabajo, cuyas condiciones quedan por determinar.

Los alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en la primera evaluación ordinaria, deberán recuperar la materia en la prueba extraordinaria (junio), en la cual se les evaluará de los criterios de evaluación que no haya superado en la evaluación ordinaria, pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo además de la realización de la prueba escrita.

Para aquellos alumnos que tengan el módulo de EIE pendiente del curso anterior, se les realizará una prueba diseñada por el Departamento didáctico (generalmente con cuestiones de desarrollo corto, cuestiones test, objetivas y casos prácticos), pudiendo también pedirse al alumno la entrega de un trabajo, además de la realización de la prueba escrita. Se realizará según calendario de pruebas, la primera parte del temario en diciembre y la segunda parte del temario en febrero, normalmente antes de la primera o segunda evaluación ordinaria.



5.6.MÓDULO: PROYECTO DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL

5.6.1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL.

Nombre del módulo: Proyecto de Mecatrónica Industrial

Código numérico del módulo: 0945.

Profesor responsable del módulo: Profesorado de 2º curso de Mecatrónica Industrial

Curso en que se impartirá el módulo profesional: 2º.

Horas anuales: 40 horas.

Horas semanales: Tutorías individuales o grupales durante el periodo de FCT.

5.6.2. DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de reconocimiento del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación, definiendo la secuencia cronológica de las etapas de trabajo, con previsión y coordinación de los recursos, y de logística, determinando la provisión, transporte y almacenamiento de los materiales de la instalación y de los equipos que se deben utilizar en su ejecución, tanto desde su origen como en su recorrido en la obra.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos en los sectores industriales.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.



5.6.3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.



- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de su desarrollo.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de su puesta en práctica.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.



5.6.4. CONTENIDOS

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
- Estructura y organización empresarial del sector.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas y de empleo entre otras.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

- Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
- Recopilación de información.
- Estructura general de un proyecto.
- Elaboración de un guion de trabajo.
- Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
- Viabilidad y oportunidad del proyecto.
- Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

- Secuenciación de actividades.
- Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.



- Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
- Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

- Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
- Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
- Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
- Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
- Control de calidad de proceso y producto final.
- Registro de resultados.

5.6.5. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación.

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo individual o en grupo de un proyecto. La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea por parte del alumnado. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT, la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante, será conveniente que el tutor o la tutora disponga de una serie de proyectos técnicamente viables, que sean susceptibles de ser desarrollados. Posteriormente, y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto, se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Diseño.
- Planificación.
- Ejecución y seguimiento
- Cierre y evaluación.

Por último, cada alumno preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto, utilizando, para ello, distintas técnicas de presentación, apoyándose en las TIC)

Aspectos metodológicos:

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la



metodología PBL, centrada, específicamente, en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello, y a realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que, cada uno de los alumnos y alumnas que integran el equipo, adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además, se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se puedan programar tutorías individualizadas, en la forma más conveniente para el alumnado, ya que es muy probable que se encuentren fuera de la localidad durante el periodo de FCT. Por este motivo, dichas tutorías pueden realizarse de forma telemática.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre, la implicación de cada alumno en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que, una parte de la calificación, refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dominio del proyecto desarrollado
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal, etc.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores o profesoras y evaluadores o evaluadoras.



5.6.6. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del proyecto corresponderá al tutor individual con la colaboración de quien hubiera ejercido la tutoría colectiva. En el caso de que ambas tutorías hubiesen sido ejercidas por la misma persona, la colaboración corresponderá a un miembro del equipo educativo del ciclo formativo designado por el director del centro educativo, oído el departamento de familia profesional.

Se elaborará una rúbrica conjunta por el profesorado que evalúe el módulo de proyecto. Esta rúbrica permitirá evaluar tanto el documento del proyecto, como la defensa del mismo. El alumnado conocerá con antelación los aspectos a evaluar del documento y de la defensa de su proyecto.

5.6.7. CALIFICACIÓN

La calificación de este módulo tendrá una nota numérica entre 1 y 10. Todos aquellos alumnos que no presenten el documento del proyecto y/o no realicen la defensa del mismo tendrán el módulo suspenso.

R.A.	C.E	%
1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer	a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.	3
	b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.	3
	c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.	3
	d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.	3
	e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.	3
	f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.	3
	g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.	3
	h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.	3
	i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.	3



<p>2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que componen.</p>	a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.	3
	b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.	3
	c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.	3
	d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.	3
	e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.	3
	f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.	3
	g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.	3
	h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.	3
	i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.	3
<p>3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.</p>	a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de su desarrollo.	3
	b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.	3
	c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.	3
	d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.	3
	e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.	3
	f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.	3
	g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones d	3



4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.	a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.	3
	b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.	3
	c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.	3
	d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.	3
	e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.	3
	f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.	4
	g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.	4

Para superar el módulo de proyecto será necesario obtener en una nota mínima superior a 5. La nota vendrá dada por la conversión de la nota obtenida en la media ponderada con los pesos relativos de la tabla anterior a una nota numérica sobre 10.

Cada criterio de evaluación se calificará con los tres niveles de logro siguientes:

Nivel de logro	Descripción general
0	No demuestra ningún tipo de aprendizaje o conoce los fundamentos, pero no sabe aplicarlos correctamente.
1	Ha adoptado una solución. Podría no ser consistente o no está lo suficientemente justificado. Da respuesta al criterio de evaluación de manera poco profunda y sin detallarla suficientemente.
2	Ha adoptado una solución suficiente. Se da respuesta al criterio de evaluación y demuestra haber adquirido los aprendizajes suficientes.
3	Demuestra un conocimiento profundo de los contenidos y los aplica correctamente incluso en los supuestos más complejos. Ofrece soluciones eficaces. Se interfiere un proceso de reflexión para adoptar la solución elegida y argumenta este proceso.



5.6.8. ESTRUCTURA MÍNIMA DEL PROYECTO

Los proyectos clásicos están compuestos, en general, por cuatro documentos principales, salvo que, por las características específicas del mismo, no se precise de alguno de ellos o se pueda añadir otro distinto.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

El proyecto de mecatrónica industrial a entregar y defender por el alumnado del segundo curso, deberá contener los cuatro documentos anteriores como mínimo, salvo que por la temática del mismo no sea necesario incluir alguno.





6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD E INCLUSIÓN EDUCATIVA.

El concepto de diversidad alude a las diferencias de los sujetos, tanto en intereses y motivación, como en capacidad, ritmo y estilo de aprendizaje, madurez o entorno social y cultural. Hace referencia al conjunto de intervenciones educativas que, desde la oferta curricular común, propone respuestas diferenciadas y ajustadas a las características individuales del alumnado, dando así a cada uno lo que necesita.

De sobra está justificada esta **INCLUSIÓN EDUCATIVA** en el proceso de programación, pero curricularmente su presencia se plasma **EN NUESTRO MARCO REGIONAL SOBRE INCLUSIÓN**: *El Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y en la Resolución de 26/01/2019, de la Dirección General de Programas, Atención a la Diversidad y Formación Profesional, por la que se regula la escolarización de alumnado que requiere medidas individualizadas y extraordinarias de inclusión educativa.*

La etapa de FP presenta un perfil de distintas edades y niveles de conocimiento, cuya atención, siguiendo el RD 1147/2011 de FP (art. 3.4) establece que estas enseñanzas prestarán una atención adecuada, en condiciones de accesibilidad universal y con los recursos de apoyo necesarios, en cada caso, a las personas con discapacidad; si bien exige que las posibles adaptaciones, no supondrán, la eliminación de objetivos o elementos curriculares relacionados con la competencia profesional del, pero sí en la forma de alcanzarlos, con medidas de tipo metodológico y organizativo.

La respuesta a la diversidad del alumnado y la orientación educativa incluirá en la Programación general anual, las medidas, actuaciones, procedimientos y responsables de su puesta en práctica.

Las medidas de respuesta a la diversidad y la orientación educativa serán elaboradas, siguiendo los criterios de la Comisión de Coordinación Pedagógica, por el Departamento de Orientación, con la colaboración de los tutores, bajo la coordinación de la Jefatura de Estudios y será aprobado por el Claustro de profesores.

Una vez identificadas y analizadas las necesidades educativas especiales y el contexto escolar y familiar del alumno/a, la respuesta a cada uno de ellos se concretará en un **Plan de Trabajo Individualizado (PTI)**. Este PTI será coordinado por el tutor o tutora, previo informe y asesoramiento del responsable de orientación y en él se establecerán las medidas curriculares y organizativas oportunas para que el alumno/a pueda alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, de los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado de la etapa.

En nuestro grupo-clase, una vez efectuada la evaluación inicial, no se han detectado necesidades de apoyo específico, lo que no impide que puedan aparecer posibles necesidades a lo largo del proceso, siendo por ello necesario planificar mediadas de atención a la diversidad, con recursos y medidas pensadas para atenderlas.



Planteamos las siguientes medidas generales:

- Adaptarnos a la situación del alumno, según su capacidad e interés, siguiendo su ritmo de aprendizaje, y siendo flexible con la temporalización programada.
- Adaptar la metodología y los recursos didácticos, acordes con sus habilidades, y que resulten motivadoras, para lo que serán básicas las TIC, que nos permiten adaptarnos a diferentes intereses y necesidades y que el alumno pueda desarrollar al máximo sus posibilidades
- Diseñar actividades que respondan progresiva y gradualmente al ritmo de aprendizaje del alumnado, introduciendo actividades de refuerzo de ampliación:
- Adaptar los tiempos previstos para cada contenido y actividad. Pueden ir entregando cada tarea a medida que la hagan, de forma que podamos adaptarlo sobre la marcha, y aplicar, en su caso, actividades de refuerzo que simplifique su contenido o de ampliación.
- Acomodar las técnicas e instrumentos de evaluación a sus necesidades.

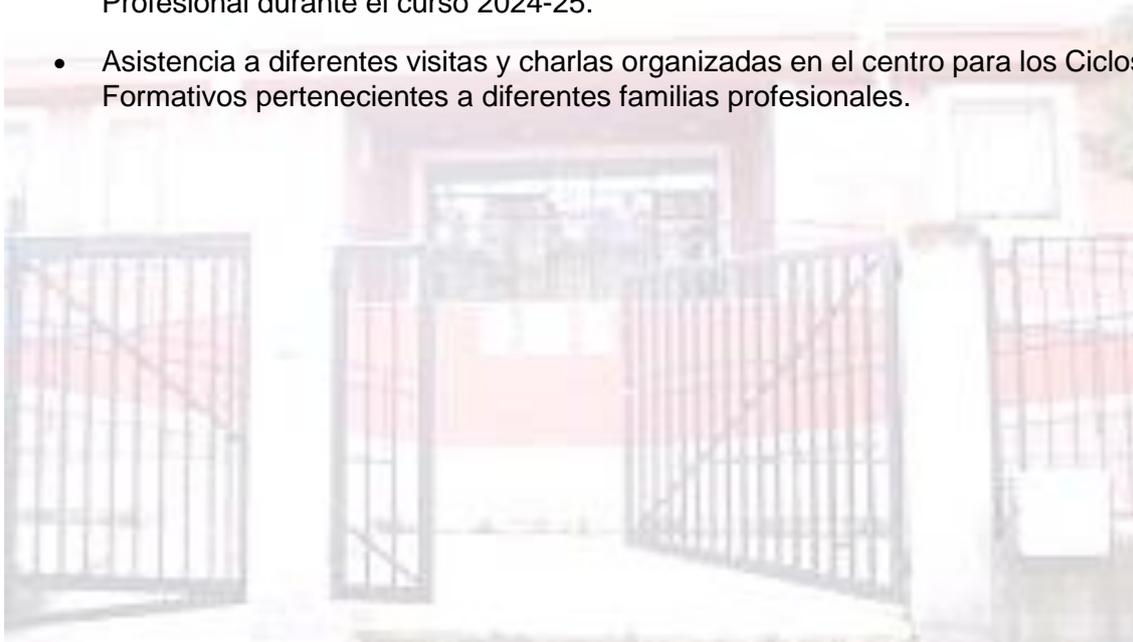




7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

Se propone realizar las siguientes actividades:

- Visita al Centro Nacional del Hidrógeno de Puertollano. Alumnos de 1º y 2º Mecatrónica Industrial durante el segundo trimestre.
- Visita al Centro Tecnológico del Metal ITECAM en Tomelloso. Alumnos de 1º y 2º Mecatrónica Industrial durante el segundo trimestre.
- Asistencia a diferentes charlas y conferencias afines al sector del mantenimiento y la automatización en coordinación con la EIMIA. Alumnos de 1º y 2º Mecatrónica a lo largo del curso académico 2024-25.
- Asistencia a diferentes talleres (ensayos de materiales) y jornadas profesionales (soldadura, adhesivos, etc.) impartidas en la EIMIA junto con el alumnado de los diferentes grados que se cursan en la misma.
- Asistencia a diferentes ferias educativas relacionadas con la Formación Profesional durante el curso 2024-25.
- Asistencia a diferentes visitas y charlas organizadas en el centro para los Ciclos Formativos pertenecientes a diferentes familias profesionales.





8. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje en los distintos módulos incluye el análisis de los resultados académicos del alumnado y los procedimientos para valorar y revisar el nivel de adecuación de los objetivos, contenidos y criterios de evaluación establecidos en las distintas programaciones y si han permitido alcanzar los resultados de aprendizaje. Los resultados obtenidos no tendrán incidencia académica y permitirán revisar y adaptar la programación didáctica, asegurando la coordinación entre los módulos.





9. ANEXOS.



ANEXO I

PLAN DE FORMACIÓN INDIVIDUALIZADO

 Castilla-La Mancha		PLAN DE FORMACIÓN Resultados de aprendizaje en periodos de formación en empresa u organismo equiparado Régimen (general/intensivo): GENERAL Fecha: 18 de septiembre de 2024 / Curso escolar 2024/2025 CURSO: 1º						
Ciclo formativo/Curso de especialización		CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL				Grupo: 1MI		
Alumno/a	Nombre y apellidos: Xxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxxx		DNI:	NUSS:	Email: xxxxxxxx@xxxxxx	Teléfono: xxxxxxxxx		
	Fecha de nacimiento: xx/xx/xxxx	Dispone del nivel básico de PRL <input type="checkbox"/>	Dispone de otra certificación adicional de PRL <input type="checkbox"/>		Especificar:			
Centro educativo	IES MERCURIO		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		Código: xxxxxxxxx			
Tutor/a del centro educativo	Xxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxxx		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		Teléfono: xxxxxxxxx			
Empresa ¹	Denominación:		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		CIF: X-xxxxxxx			
Tutor/a de empresa	Nombre y apellidos: Xxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxxx		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		Teléfono: xxxxxxxxx			
Empresa	Denominación:		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		CIF: X-xxxxxxx			
Tutor/a de empresa	Nombre y apellidos: Xxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxxx		Email: xxxxxxxx@xxxxxx		Teléfono: xxxxxxxxx			
Requiere medidas o adaptaciones extraordinarias por discapacidad	Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Especificar	Requiere autorizaciones extraordinarias	Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Especificar: Para realizar actividades de formación fuera del entorno socioeconómico del centro educativo.		Observaciones:	
Intervalo de formación	Diario <input type="checkbox"/>		Semanal <input type="checkbox"/>		Mensual <input type="checkbox"/>		Otros <input type="checkbox"/>	Varias empresas <input type="checkbox"/>
PERIODOS DE FORMACIÓN EN EMPRESA	1º Periodo. Calendario y horario 13/01/2025 – 31/01/2025		Horas: 100 H			Empresa/s:		
	2º Periodo. Calendario y horario		Horas:			Empresa/s:		
TOTAL, HORAS	100							

¹ Añadir o eliminar las filas necesarias en función del número de empresas colaboradoras.

--	--	--	--	--

Módulo profesional ²	Código	Resultados de aprendizaje	Desarrollado en el centro (marcar con x)	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Empresa
Sistemas hidráulicos y neumáticos Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input checked="" type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)	0936	RA 1: Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/ electroneumática, atendiendo a sus características físicas y funcionales.		X	
		RA 2: Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/ electrohidráulica, atendiendo a sus características físicas y funcionales.	X		
		RA 3: Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/ electroneumática o hidráulica/ electrohidráulica, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.	X		
		RA 4: Monta automatismos neumático/electroneumático e hidráulico/ electrohidráulico, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y ajustes funcionales.	X		
		RA 5: Realiza los ajustes y reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos y neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.	X		
		RA 6: Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.			
		RA 7: Diagnostica y corrige averías, en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.			
Sistemas eléctricos y electrónicos Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input checked="" type="checkbox"/>	0937	RA 1: Identifica los elementos de la naturaleza eléctrica – electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.		X	
		RA 2: Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica a nivel de máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada cumpliendo las normativas pertinentes y cumpliendo las condiciones de funcionamiento y seguridad establecidas.		X	
		RA 3: Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados,	X		

² Incluir en la tabla los RA de todos los módulos profesionales y materias optativas del currículo del Ciclo formativo/Curso de especialización, excepto en el caso que dichos módulos o materias se impartan íntegramente en el centro educativo.

Módulo profesional ²	Código	Resultados de aprendizaje	Desarrollado en el centro (marcar con x)	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Empresa
Número de horas a desarrollar en la empresa: Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)		interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.			
		RA 4: Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.		X	
		RA 5: Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.	X		
		RA 6: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.		X	
Elementos de máquinas	0938	RA 1: Determina la función de las partes y elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.	X		
Se imparte de forma completa en el centro <input checked="" type="checkbox"/>	RA 2: Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que desempeñan, interpretando el sistema en su conjunto.				
Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/>	RA 3: Obtiene los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características de los mismos con sus requerimientos, funcionales, técnicos y económicos.				
Número de horas a desarrollar en la empresa: 0	RA 4: Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.				
Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA) (hay algunos RA que se comparten entre el centro educativo y la empresa)	RA 5: Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.				
Procesos de fabricación	0939	RA 1: Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones empleadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se va a fabricar.		X	
Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/>	RA 2: Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.			X	
Se imparte en colaboración con empresas <input checked="" type="checkbox"/>	RA 3: Selecciona el material que se va a mecanizar, relacionando sus características técnico – comerciales con las especificaciones del producto que se va a obtener.	X			
Número de horas a desarrollar en la empresa: 40	RA 4: Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.	X			
Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA) (hay algunos RA que se comparten entre el centro educativo y la empresa)	RA 5: Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se va a obtener y aplicando las técnicas operativas.	X			
	RA 6: Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.	X			
	RA 7: Opera con equipos de soldeo por oxigás y electrodo, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.	X		X	
	RA 8: Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.				

Módulo profesional ²	Código	Resultados de aprendizaje	Desarrollado en el centro (marcar con x)	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Empresa
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos Se imparte de forma completa en el centro <input checked="" type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)	0940	RA 1: Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.	X		
		RA 2: Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.			
		RA 3: Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.			
		RA 4: Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.			
Inglés profesional para ciclos formativos de Grado Superior Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)	0179	RA 1: Comprende información, de índole profesional, académica y cotidiana, contenida en todo tipo de discursos orales, emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje	X		
		RA 2: Comprende mensajes escritos, de naturaleza profesional, académica y cotidiana, de relativa dificultad, analizando de forma comprensiva su contenido.			
		RA 3: Produce mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.			
		RA 4: Redacta documentos e informes, propios del sector o de la vida académica y cotidiana, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito de los mismos.			
		RA 5: Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.			
Digitalización aplicada al sector productivo (GS) Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/>	1665	RA 1: Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (<i>Information Technology</i> : tecnología de la información) y OT (<i>Operation Technology</i> : tecnología de operación) característicos.	X		
		RA 2: Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.			
		RA 3: Identifica sistemas basados en <i>cloud</i> /nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.			

Módulo profesional ²	Código	Resultados de aprendizaje	Desarrollado en el centro (marcar con x)	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Empresa
Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)		RA 4: Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación. RA 5: Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales. RA 6: Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.			
Sostenibilidad aplicada al sistema productivo. Se imparte de forma completa en el centro <input checked="" type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)	1708	RA 1: Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución. RA 2: Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos. RA 3: Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios. RA 4: Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular. RA 5: Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente. RA 6: Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.	X		
Itinerario personal para la empleabilidad I Se imparte de forma completa en el centro <input checked="" type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)	1709	RA 1: Planifica y pone en marcha estrategias en los diferentes procesos selectivos de empleo que le permiten mejorar sus posibilidades de inserción laboral. RA 2: Aplica estrategias relacionadas con las competencias personales, sociales y emocionales para el empleo en búsqueda de la mejora de su empleabilidad. RA 3: Pone en práctica las habilidades emprendedoras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo hacia un modelo sostenible. RA 4: Identifica, define y valida ideas de emprendimiento generadoras de nuevas oportunidades a partir de estrategias de análisis del entorno socio productivo utilizando metodologías ágiles para el emprendimiento. RA 5: Desarrolla un proyecto emprendedor de innovación social y/o tecnológica aplicada en colaboración con el entorno.	X		
Proyecto intermodular de Mecatrónica Industrial	0945	RA 1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.	X		

Módulo profesional ²	Código	Resultados de aprendizaje	Desarrollado en el centro (marcar con x)	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Empresa
Se imparte de forma completa en el centro <input checked="" type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)					
		RA 2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.			
		RA 3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.			
		RA 4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.			
Materia optativa (en su caso) Se imparte de forma completa en el centro <input type="checkbox"/> Se imparte en colaboración con empresas <input type="checkbox"/> Número de horas a desarrollar en la empresa: 0 Indicar el reparto de resultados de aprendizaje (RA)		NO APLICA			

Formaciones específicas y no vinculadas al currículo del Ciclo formativo/Curso de especialización, propuesta por el centro educativo, de carácter voluntario para el alumnado y no evaluable³.		
Descripción: Formación básica de reparación y montaje de vehículo eléctrico en instalaciones de la empresa AAA		
Calendario y horario: Duración de 40 horas a realizar en turno complementario al horario escolar, en el periodo del 12 al 23 de mayo de 2025 (10 jornadas), en horario vespertino de 15:30 a 19:30 horas, en la empresa AAA.		
Resultado previsto del aprendizaje	Contenidos a desarrollar	Actividades formativas

³ Incluir solo en caso de incorporar formación de carácter complementario no curricular, teniendo en cuenta el máximo de horas establecido para cada tipo de régimen (10% para régimen general y el 40% para el régimen intensivo).

--	--	--

Mecanismos de coordinación y seguimiento durante el periodo de formación en empresa.

El/la Tutor/a Dual del centro educativo	El/la Tutor/a Dual de la empresa	El/la Alumno/a
Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ANEXO II
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO DIGITALIZACIÓN

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

I.E.S. MERCURIO (2024-2025)

“Con el alma puesta en la educación”.



CURSO: GS MECATRÓNICA INDUSTRIAL
**MÓDULO: DIGITALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS
PRODUCTIVOS**

CONTENIDO

1.	Introducción	3
2.	Marco legislativo.....	3
	Normativa referida a la Formación Profesional DUAL.....	4
3.	Función y objetivos generales del Sistema de Formación Profesional	4
4.	Finalidades del Sistema de Formación Profesional.....	6
5.	Módulo Digitalización aplicada a los sectores productivos GS.....	7
	Currículo básico del módulo profesional Digitalización aplicada a los sectores productivos GS.....	7
6.	Contenidos	9
	Estructura de los contenidos.....	10
	Unidades didácticas.....	10
	Unidades didácticas	10
7.	Temporalización	16
8.	Metodología.....	17
9.	Contenidos transversales.....	18
10.	Atención a las diferencias individuales	18
11.	Evaluación	19
	Evaluación y permanencia.....	19
	Aspectos comunes sobre evaluación y calificación	20
	Criterios de calificación.....	20
	Instrumentos de evaluación	21
12.	Recursos didácticos y medios materiales.....	21
13.	Formación profesional DUAL	21
	Contenidos y temporalización.....	22
	Metodología con el alumnado en modalidad dual durante el periodo de alternancia	22
	Evaluación y calificación	23
14.	<i>Soft Skills</i>	25
15.	Conclusión.....	26
16.	Anexos	26

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización, entendida como la adopción de tecnologías digitales en los procesos productivos, se ha convertido en un pilar fundamental en la evolución de los sectores industriales. Este módulo profesional, **"Digitalización aplicada a los sectores productivos"**, está diseñado para capacitar al alumnado en el análisis y aplicación de las tecnologías habilitadoras digitales que transforman el entorno empresarial y productivo.

El módulo se enmarca dentro del ciclo formativo de grado superior en Formación Profesional, contribuyendo al desarrollo de las competencias profesionales, personales y sociales necesarias para adaptarse a los entornos digitales actuales. La formación adquirida permitirá al alumnado entender la importancia de la digitalización en la mejora de la productividad, sostenibilidad y competitividad de las empresas, así como en la creación de nuevos modelos de negocio.

El contenido abarca desde la comprensión de las bases conceptuales de la digitalización hasta el manejo de herramientas específicas como el cloud computing, la inteligencia artificial y el análisis de datos masivos (Big Data). Asimismo, se promueve la integración de habilidades técnicas y la evaluación crítica de las implicaciones de estas tecnologías en la economía digital globalizada.

La principal característica de este módulo radica en su enfoque práctico, destinado a que el alumnado adquiera las capacidades necesarias para participar en proyectos de transformación digital en diversos sectores productivos. Esto incluye el análisis de tecnologías digitales, la caracterización de sistemas digitales avanzados y el diseño de estrategias de digitalización, todo ello bajo un marco normativo actualizado y orientado a la sostenibilidad.

El módulo será impartido en el marco de una formación basada en metodologías activas y colaborativas, alineadas con las necesidades del mercado laboral y las directrices del Sistema de Formación Profesional. Su implementación busca no solo el desarrollo profesional del alumnado, sino también su integración como agentes de cambio en una sociedad digitalizada y en constante transformación.

2. MARCO LEGISLATIVO

- ... LO 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Persigue mejorar la empleabilidad de los ciudadanos y ciudadanas españoles flexibilizando la obtención de cualificaciones profesionales según el marco de referencia europeo.
- ... El RD 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. Deroga el RD1147/2011, de 29 de julio, estableciendo un periodo de adaptación de la normativa para las administraciones competentes hasta el 1 de enero de 2025.
- ... 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.

- ... Orden EFD/659/2024, de 25 de junio, por la que se determina el currículo y se regulan determinados aspectos organizativos para los ciclos formativos de grado superior en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.

NORMATIVA REFERIDA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL DUAL

- ... Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual.

3. FUNCIÓN Y OBJETIVOS GENERALES DEL SISTEMA DE FORMACIÓN PROFESIONAL

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional ha concretado la necesidad de reinventar el modelo de Formación Profesional para dar respuesta a las necesidades de la ciudadanía, a lo largo de toda su vida laboral, así como a las de la realidad productiva.

En cumplimiento de los principios prescritos en el artículo 3 y de la función legal prevista en el artículo 5, apartados 1 y 2, de la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, es función del Sistema de Formación Profesional el desarrollo personal y profesional de la persona, la mejora continuada de su cualificación a lo largo de toda la vida y la garantía de la satisfacción de las necesidades formativas del sistema productivo y del empleo. Son objetivos del Sistema de Formación Profesional:

- a) Garantizar a todas las personas, en condiciones de equidad y a lo largo de la vida, una Formación Profesional de calidad, en diferentes modalidades, significativa personal y socialmente, que satisfaga tanto el desarrollo de la personalidad como las necesidades individuales de cualificación y recualificación permanentes con arreglo a itinerarios diversificados, y de respuesta a sus necesidades formativas a medida que se producen, atendiendo a sus circunstancias personales, sociales y laborales.
- b) Cualificar a las personas para el ejercicio de actividades profesionales, promoviendo la adquisición, consolidación y ampliación de competencias profesionales y básicas con la polivalencia y funcionalidad necesarias para el acceso al empleo, la continuidad en el mismo y la progresión y el desarrollo profesionales, así como la rápida adaptación a los retos de futuro derivados de entornos de trabajo complejos, todo ello orientado a la promoción y formación profesional dirigida a su adaptación a las modificaciones operadas en el puesto de trabajo, así como al desarrollo de planes y acciones formativas tendentes a favorecer su mayor empleabilidad.
- c) Desarrollar, en el marco del Sistema de Formación Profesional, el derecho a la formación de las personas trabajadoras ocupadas o en situación de desempleo, de acuerdo con el artículo 4.2.b) del Estatuto de los Trabajadores.
- d) Proveer a las empresas y los sectores productivos con los perfiles profesionales necesarios en cada momento, con su participación efectiva en el Sistema de Formación Profesional, teniendo en cuenta el carácter determinante y la creación sostenida de valor para las personas y las empresas, de la cualificación de las

- personas trabajadoras, su flexibilidad, rapidez de adaptación, polivalencia y transversalidad, desde el obligado respeto al medioambiente.
- e) Observar de manera continua la evolución de la demanda y la oferta de profesiones, ocupaciones y perfiles en el mercado de trabajo para la prospección e identificación de las necesidades de cualificación.
 - f) Ofertar formación actualizada y suficiente, que incorpore de manera proactiva y ágil tanto las competencias profesionales emergentes, como la innovación, la investigación aplicada, el emprendimiento, incluyendo el emprendimiento colectivo en economía social, la digitalización, la sostenibilidad y la emergencia climática, en tanto que factores estructurales de éxito en el nuevo modelo económico.
 - g) Configurar la Formación Profesional de manera flexible, modular y acorde con los planteamientos a escala de la Unión Europea, sobre la base de itinerarios formativos accesibles, progresivos, acumulables y adaptados a las necesidades individuales y colectivas, teniendo en cuenta la edad, el sexo, la discapacidad en su caso, y la situación personal, familiar o laboral, y dirigidos a un abanico de perfiles profesionales comprensivo, desde los generalistas hasta los altamente especializados.
 - h) Impulsar la dimensión dual de la Formación Profesional y de sus vínculos con el sistema productivo en un marco de colaboración público-privada entre administraciones, centros, empresas u organismos equiparados, organizaciones empresariales y sindicales, entidades y tercer sector para la creación conjunta de valor, el alineamiento de los objetivos y proyectos estratégicos comunes, la superación de la brecha urbano/rural a través de una adecuada adaptación territorial, y el uso eficaz de los recursos en entornos formativos y profesionales.
 - i) Operar con arreglo a un modelo de gobernanza que, respetando las competencias de las administraciones concernidas, incorpore el papel de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas y su participación y cooperación con los poderes públicos en las políticas del Sistema de Formación Profesional.
 - j) Facilitar la acreditación y el reconocimiento de las competencias profesionales vinculadas al Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales, adquiridas mediante la experiencia laboral u otras vías no formales o informales.
 - k) Proveer orientación profesional que facilite a las personas, a lo largo de la vida, la toma de decisiones en la elección y gestión de sus carreras formativas y profesionales, combatiendo los estereotipos de género, los relacionados con la discapacidad o con las necesidades específicas de apoyo educativo o formativo, y colaborando en la construcción de una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social, y favoreciendo el conocimiento de las oportunidades existentes o emergentes en los entornos rurales y las zonas en declive demográfico.
 - l) Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre las personas en el acceso y desarrollo de su proceso de formación profesional para todo tipo de opciones profesionales, y la eliminación del sesgo formativo existente entre mujeres y hombres.
 - m) Promover la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad y, en general, de personas y colectivos con dificultades de inserción sociolaboral en el acceso y el proceso de formación profesional habilitante y facilitadora de la inserción en el mercado laboral.
 - n) Incrementar la presencia social de la formación profesional como opción de valor para el empleo y la progresión académica, tanto reforzando la relación y cooperación entre los sistemas de formación profesional y universitario, como contribuyendo a la erradicación del abandono temprano sin una cualificación profesional que garantice una empleabilidad sostenida.
 - ñ) Impulsar la participación de las personas adultas, para su cualificación o recualificación, en acciones de formación profesional como elemento integrado en el desempeño profesional y la vida laboral y única forma de lograr el mayor grado de especialización que demandan ámbitos cada vez más complejos.
 - o) Promover la planificación integrada en cada territorio de una oferta de formación profesional a lo largo de la vida, así como de la complementariedad de las redes de

centros del Sistema de Formación Profesional y el uso compartido de sus instalaciones y recursos.

- p) Generar circuitos inter-autonómicos y transnacionales de transferencia de conocimiento entre centros, empresas u organismos equiparados, entidades, docentes, y personas en formación, promoviendo proyectos de movilidad.
- q) Extender el conocimiento de lenguas extranjeras en el ámbito profesional.
- r) Actualizar permanentemente las competencias del personal docente y formador que les permitan diseñar y adecuar los procesos formativos de acuerdo con las nuevas necesidades productivas y sectoriales, así como las propias del alumnado, especialmente el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo.
- s) Poner en marcha y mantener un proceso de evaluación y mejora continua de la calidad del Sistema de Formación Profesional, en particular su carácter dual, que proporcione información sobre su funcionamiento y adecuación a las necesidades formativas individuales y del sistema productivo, y promueva la investigación sobre el modelo de formación profesional, así como su impacto sobre las dimensiones de mejora del empleo y de la productividad.
- t) Impulsar una oferta pública suficiente y adaptada a las necesidades y demandas de los sectores productivos.

4. FINALIDADES DEL SISTEMA DE FORMACIÓN PROFESIONAL

- a) La apertura de la Formación Profesional a toda la población, incluyendo la preparación para el primer acceso al mundo laboral, la formación profesional continua y la readaptación profesional, con la orientación profesional y acompañamiento que cada persona precise.
- b) La aportación, mediante ofertas formativas ordenadas, acumulables y acreditables, los conocimientos y las habilidades profesionales necesarios para una actividad profesional cualificada en un mundo laboral cambiante.

- c) Garantizar la formación profesional de personas trabajadoras, incluida la dirigida a la adaptación a las modificaciones operadas en el puesto de trabajo, así como al desarrollo de planes y acciones formativas tendentes a favorecer la empleabilidad, de acuerdo con el artículo 4.2.b) del Estatuto de los Trabajadores.
- d) La adquisición, mantenimiento, adaptación o ampliación de las habilidades y competencias profesionales y el progreso en la carrera profesional.
- e) La reconversión profesional y la reconducción del itinerario profesional a un sector de actividad distinto de aquellas personas trabajadoras que necesiten o deseen dirigirse hacia otro sector profesional.
- f) El reconocimiento y acreditación de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral u otras vías no formales o informales.
- g) La promoción de la cooperación y gestión coordinada de las distintas administraciones públicas responsables de las políticas formativas de jóvenes y de personas trabajadoras, ocupadas o desempleadas, y la colaboración de la iniciativa privada.

5. MÓDULO DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS GS

El módulo de Digitalización aplicada al sistema productivo tendrá como finalidad el desarrollo de conocimientos y competencias básicas en digitalización y las condiciones en que esta induce modificaciones en los procesos productivos del sector correspondiente, siendo su currículo básico el fijado en el anexo VI para ciclos de grado superior.

Módulo Profesional: Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS).

Código: 1708.

Duración: 35 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

CURRÍCULO BÁSICO DEL MÓDULO PROFESIONAL DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS GS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

RA1. Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.

- a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización.
- b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas.
- c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT.
- d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT.
- e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio.
- f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT.
- g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.

RA2. Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.

- a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales.
 - b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios.
 - c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente.
 - d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.
 - e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.
 - f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.
-

-
- g) Se ha elaborado un informe que relacione las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.
-

RA3. Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.

- a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.
b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.
d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.
e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.
-

RA4 Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.

- a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.
b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.
c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA.
d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA.
e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA.
f) Se ha descrito como influye la IA en el sector del título.
-

RA5. Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales.

- a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información.
b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato.
c) Se ha identificado la relación entre Big Data, análisis de datos, machine/ deep learning e inteligencia artificial.
d) Se han descrito las características que definen Big Data.
e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso.
f) Se han descrito los procedimientos de almacenaje de datos en la cloud/nube.
g) Se ha descrito la importancia del cloud computing.
h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.
i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.
-

RA6. Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.

- a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa.
 - b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones.
 - c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas.
 - d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están.
 - e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa.
 - f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.
 - g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas.
 - h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis.
 - i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros.
 - j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia.
 - k) Se han tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.
-

6. CONTENIDOS

Los contenidos del currículo son indispensables para alcanzar los resultados de aprendizaje y tienen por lo general un carácter interdisciplinar derivado de la naturaleza de la competencia profesional asociada al título. Es necesario recordar que, los contenidos, en todo caso, son un medio para alcanzar un fin, que no es otro que la consecución de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado.

Los objetivos del Módulo Profesional: *Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS)* están formulados como resultados de aprendizaje que los alumnos y alumnas habrán desarrollado al finalizar el curso como consecuencia del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se podrá observar en el currículo de los diferentes Ciclos Formativos, tan importante es la adquisición de la competencia profesional propia de cada Título y de cada profesión, como la utilización de los mecanismos necesarios para encontrar un empleo y conservarlo en condiciones de seguridad, así como el conocimiento y la auto aplicación de la legislación laboral en el futuro puesto de trabajo.

En otro orden de cosas, el establecimiento de los objetivos debe realizarse partiendo de la competencia general que deben alcanzar todo el alumnado a la finalización del ciclo, competencia general que, el módulo de DASP GS contribuirá a conseguir a través de las competencias profesionales, personales y sociales del título, relacionadas en el módulo de DASP GS. Para alcanzar dichas competencias (profesionales, personales y sociales) los alumnos y alumnas tendrán que lograr los objetivos generales del ciclo establecidos en su normativa reguladora.

Finalmente, los resultados de aprendizaje se adquirirán mediante la asimilación de los contenidos de cada una de las unidades didácticas y mediante la adquisición de los objetivos específicos y criterios de evaluación que se fijarán en cada una de ellas.

ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos que a continuación se exponen representan la selección de los elementos considerados como más relevantes para potenciar el desarrollo global del alumnado y capacitarlos para comprender y actuar de forma constructiva en la sociedad en que viven. Asimismo, responden a lo publicado la Orden EFD/659/2024, de 25 de junio, donde queda asignado el código 1708 Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS) con un total de 35 horas.

UNIDADES DIDÁCTICAS

La manera de organizar, secuenciar y presentar los contenidos es decisiva, pues deben estar contextualizados al entorno del grupo, al sector profesional relacionado con el ciclo formativo en el cual se imparte el módulo, al entorno socioeconómico y a las características propias del Centro, definidas a través de su Plan de Centro. Los contenidos deben ser coherentes y lógicos para el alumnado y la metodología adecuada al tipo de conocimiento que se desea construir y a las características propias del grupo detectadas a través de su evaluación inicial y su contextualización.

Si se tiene en cuenta que el aprendizaje no depende de la cantidad de información que se proporciona a los alumnos/as, sino de las conexiones que estos logren establecer entre lo que ya saben y lo que desconocen, parece lógico que sean los propios alumnos/as los que construyan el conocimiento resolviendo diferentes casos o situaciones de trabajo que en un futuro se pueden presentar.

La estructuración que se llevará en el aula estará siempre en función del objetivo didáctico que se pretenda alcanzar y los criterios de evaluación que se quiera observar y, consecuentemente, evaluar.

Los contenidos de esta programación están divididos en Unidades Didácticas (U.D.) agrupadas en bloques temáticas, tal como se describen a continuación.

UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1: DIGITALIZACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

RA1	<p>Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.</p> <p>a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización. b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas.</p>
------------	---

CE TRABAJADOS EN LA UD	<ul style="list-style-type: none"> c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT. d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT. e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio. f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT. g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Cronología de las revoluciones industriales. Principales elementos 1.2. Cuarta revolución. Digitalización. Elementos que la definen 1.3. Sistemas ciberfísicos 1.4. Estructura de la empresa 1.5. Convergencia entre entornos OT e IT 1.6. Ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ... Describir el concepto de digitalización. ... Establecer las diferencias y las similitudes entre los entornos IT y OT. ... Identificar los departamentos de las empresas que pueden constituir entornos IT. ... Analizar la importancia de la conexión entre entornos IT y OT. ... Examinar las ventajas de digitalizar una empresa.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: TECNOLOGÍAS DIGITALES HABILITADORAS

RA2	<p>Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.</p>
CE TRABAJADOS EN LA UD	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales. b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios. c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente. d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.

	<p>e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.</p> <p>f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.</p> <p>g) Se ha elaborado un informe que relacione, las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.</p>
CONTENIDOS	<p>2.1. Mundo digital. Tecnologías habilitadoras</p> <p>2.2. Características de las tecnologías digitales habilitadoras</p> <p>2.3. Blockchain y DLT. Similitudes y diferencias</p> <p>2.4. Influencia de las TDH en el desarrollo de productos y prestación de servicios.</p> <p>2.5. Ejemplos significativos. Nuevos mercados</p> <p>2.6. TDH típicas en planta y en el negocio</p> <p>2.7. Mejoras con la implantación de las TDH</p> <p>2.8. Sistemas digitalizados y datos</p>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ... Distinguir las principales tecnologías habilitadoras digitales (TDH). ... Relacionar las TDH con el desarrollo de productos y servicios. ... Asociar la importancia de las TDH a la economía sostenible y eficiente. ... Identificar nuevos mercados generados por las TDH.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: LA NUBE

RA3	<p>Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.</p>
	<p>a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.</p> <p>b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).</p> <p>c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.</p>

CE TRABAJADOS EN LA UD	<p>d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.</p> <p>e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.</p>
CONTENIDOS	<p>3.1. Nube. Definición y niveles. Cloud computing</p> <p>3.2. Posibilidades de trabajo en la nube</p> <p>3.3. Edge computing y su relación con la nube</p> <p>3.4. Fog y mist. Relación con la nube</p> <p>3.5. Ventajas y desventajas del uso de los recursos de la nube</p> <p>3.6. Uso de la nube y la rentabilidad de la empresa</p> <p>3.7. Cloud computing como tecnología que impulsa la sostenibilidad</p> <p>3.8. Incidentes de ciberseguridad</p>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ... Identificar los diferentes niveles de la nube. ... Conocer las principales funciones de la nube. ... Describir el concepto de edge computing y su relación con la nube. ... Definir los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto. ... Detectar las ventajas que proporciona la utilización de la nube en los sistemas conectados.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

RA4	<p>Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.</p>
CE TRABAJADOS EN LA UD	<p>a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.</p> <p>b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.</p>

	<p>c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA. d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA. e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA. f) Se ha descrito como influye la IA en el sector del título.</p>
CONTENIDOS	<p>4.1. Inteligencia artificial 4.2. Tipos de IA 4.3. Evolución de la IA 4.4. La IA y los datos. Protección de los datos 4.5. Relación de la IA con los sectores productivos o áreas de aplicación 4.6. Inteligencia artificial y tratamiento de los datos 4.7. Lenguajes de programación en IA</p>
OBJETIVOS	<p>... Estudiar la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización. ... Relacionar la IA con la recogida masiva de datos (big data). ... Asociar los sectores con la implantación más relevante de IA. ... Identificar los lenguajes de programación en IA. ... Describir cómo influye la IA en el sector del título. ...</p>

UNIDAD DIDÁCTICA 5: EVALUACIÓN DE DATOS

RA5	<p>Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales.</p>
CE TRABAJADOS EN LA UD	<p>a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información. b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato. c) Se ha identificado la relación entre Big Data, análisis de datos, machine/ deep learning e inteligencia artificial. d) Se han descrito las características que definen Big Data. e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso. f) Se han descrito los procedimientos de almacenaje de datos en la cloud/nube. g) Se ha descrito la importancia del cloud computing.</p>

CONTENIDOS	<p>h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.</p> <p>i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.</p>
	<p>5.1. Datos versus información</p> <p>5.2. Ciclo de vida de los datos</p> <p>5.3. Big data. Análisis de los datos</p> <p>5.4. Almacenamiento de datos en la nube</p> <p>5.5. Etapas de la ingeniería de datos</p> <p>5.6. Aplicación a las empresas de la ciencia de datos</p> <p>5.7. Herramientas para analizar los datos</p>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ... Establecer la diferencia entre dato e información. ... Detallar el ciclo de vida del dato. ... Identificar la relación entre big data, análisis de datos, machine/deep learning e inteligencia artificial. ... Describir las características que definen el big data. ... Explicar las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso. ... Estudiar los procedimientos de almacenamiento de datos en la nube. ... Destacar la importancia de la cloud computing. ... Resaltar los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.

UNIDAD DIDÁCTICA 6: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

RA6	<p>Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.</p>
CE TRABAJADOS EN LA UD	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa. b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones. c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas. d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están. e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa. f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.

CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas. h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis. i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros. j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia. k) Se han tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.
	<ul style="list-style-type: none"> 6.1. Transformación digital de una empresa. Objetivos estratégicos 6.2. Proceso de transformación de una empresa 6.3. Implantación de tecnologías. Integración en el conjunto 6.4. Software ERP, CRM/BPM 6.5. Soluciones cloud 6.6. Tratamiento masivo de datos 6.7. Documentos de seguimiento y medidas 6.8. Recursos humanos
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ... Determinar los objetivos estratégicos de la empresa. ... Identificar y alinear las áreas de producción/ negocio y de comunicaciones. ... Establecer las áreas susceptibles de ser digitalizadas. ... Decidir las necesidades futuras de la empresa. ... Relacionar las áreas con la implantación de tecnologías. ... Analizar las posibles brechas de seguridad. ... Definir el tratamiento de los datos y su análisis. ... Documentar los cambios realizados en función de la estrategia. ... Describir los recursos humanos necesarios para el cambio.

7. TEMPORALIZACIÓN

Teniendo en cuenta que el ritmo de la clase se adaptará al nivel del alumnado, para alcanzar los resultados de aprendizaje del módulo, nos apoyaremos en una serie de contenidos que hemos distribuidos por unidades temáticas del siguiente modo a lo largo de las tres evaluaciones.

Esta temporalización lo ha de modificar el profesorado encargado de impartir estos contenidos y lo debe adaptar a los requerimientos de su centro escolar y la Orden de su comunidad autónoma.

Evaluación	RA	Unidades temáticas	N.º de Horas
------------	----	--------------------	--------------

1.ª Evaluación: 28	RA1: a, b, c, d, e f, g	1. Digitalización de los sectores productivos	12
	RA2: a, b, c, d, e, f, g	2. Tecnologías digitales habilitadoras	16
2.ª Evaluación: 18 horas	RA3: a, b ,c, d, e.	3. La nube	8
	RA4: a ,b, c, d, e, f	4. Aplicación de la inteligencia artificial	10
3.ª Evaluación: 18 horas	RA5: a, b, c, d, e, e, g, h, i	5. Evaluación de datos.	8
	RA6: a, b, c, d, e, e, g, h, i, j, k	6. Proyecto de transformación digital	10

8. METODOLOGÍA

Se aplicará una metodología eminentemente práctica, tal y como se indica en la programación del departamento y Proyecto Educativo de Centro (PEC).

En el PEC quedan recogidos los principios pedagógicos a considerar en el desarrollo de las clases. También, se ha de destacar la persecución de la mejora de la competencia lingüística y matemática como objetivos básicos del centro, por tanto, se aplicará al alumnado una metodología que proporcione de técnicas de comprensión lectora. Igualmente, en el PEC también se destaca el uso y la integración de Tecnología se

Información y la Comunicación (TIC) que permitan personalizar la atención a las diferencias en el aula y contener posibles problemas derivados de la convivencia.

Se pretende lograr los RA y CE mediante una metodología activa, participativa y motivadora, donde cada alumno y alumna pueda tomar sus propias decisiones o consensuarlas con sus compañeros y compañeras en un proyecto colaborativo y conjunto donde destaque un esfuerzo solidario. En este sentido se perseguirán los siguiente principios de aprendizaje:

- ... Posibilitar la construcción de aprendizajes significativos
- ... Presentar de forma clara y estructurada los contenidos
- ... Asegurar un aprendizaje práctico, reforzándolo a lo largo del curso
- ... Utilizar la evaluación como una referencia pedagógica

La metodología debe estar basada en que el alumnado tenga un papel activo y protagonista en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo el papel del profesor o profesora la de orientar y guiar durante este, es por lo que, los contenidos se han desarrollado para que cada uno sirva como base del siguiente.

9. CONTENIDOS TRANSVERSALES

Considerando que uno de los pilares sobre los que se asienta el actual modelo de enseñanza es la formación integral de la persona, será necesario que los contenidos transversales estén presentes en cada uno de los módulos de título, ya que se trata de grandes temas que engloban multitud de contenidos difíciles de ajustar en un módulo concreto.

Como ejemplo se señalan los siguientes:

- ... **Educación para la salud.** Donde se pondrá el foco sobre la prevención de riesgos laborales en todas las actividades y se promoverán hábitos de vida saludable entre el alumnado.
- ... **Educación para la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.** Se fomentará el respeto, la cooperación y el bien común, eludiendo estereotipos de género.
- ... **Educación ética.** Se trabajará la responsabilidad de los propios actos, el respeto, honestidad, flexibilidad y tolerancia con la comunidad educativa.
- ... **Nuevas tecnologías.** Incorporándolas en la práctica docente, en el trabajo del alumnado y en el contenido curricular del módulo.
- ... **Educación ambiental.** Inherente al estudio del ciclo y donde debe diseminarse a lo largo de todas las actividades que se lleven a cabo.
- ... **Fomento de la lectura.** Un aspecto importante es promover la lectura de textos vinculados a la asignatura. También, es importante el desarrollo de actividades que fomenten buenas prácticas comunicativas que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado.
- ... **Expresión oral.** Son muy diversas las actividades en las que el alumnado deben poner en práctica sus competencias lingüísticas. Todas las actividades se realizan sobre materiales digitales o impresos por lo que resulta imprescindible su lectura para el desarrollo adecuado de las mismas.

10. ATENCIÓN A LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.
2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la necesidad de
3. una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.
4. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:
 - a. Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.

- b. La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo
- 5. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.
- 6. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

11. EVALUACIÓN

El RD 659/2023, de 18 de julio, en su artículo 18. Aspectos comunes sobre evaluación y calificación indica y concreta todas las particularidades que quedan recogidas en los siguientes artículos de la Ley:

- Art.1. Las ofertas de formación profesional contarán con una evaluación que verifique la adquisición de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del currículo, de acuerdo con los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y, en su caso, proyecto o, en el caso de Grados A, bloques formativos, y teniendo siempre en cuenta, como referente máximo, la globalidad de las competencias asociadas a la oferta formativa.
- Art.2. La evaluación debe respetar las necesidades de adaptación metodológica, de ampliación de tiempos y de recursos de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo. Estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas.
- Art.3. Los métodos e instrumentos de evaluación* han de adecuarse a las diferentes metodologías de aprendizaje, así como a la naturaleza de los distintos tipos de resultados a comprobar y se acompañarán de los correspondientes soportes para su corrección y puntuación, de manera que se garantice la objetividad, fiabilidad y validez de la evaluación.
- Art.4. Desde la detección, en el proceso de evaluación continua, de un progreso no adecuado de una persona en formación o, en todo caso, de dificultades en el proceso de aprendizaje, tendrá especial consideración la tutoría, que deberá efectuar un seguimiento y acompañamiento específicos y con garantías de accesibilidad, dirigidos a asegurar los apoyos individualizados que se precisen.
- Art.6. En las ofertas dirigidas a las personas trabajadoras, ocupadas o desempleadas, además, el sistema de evaluación deberá considerar las características propias de los participantes y el carácter práctico de la formación y adaptar a este último los instrumentos de evaluación.
- Art. 15. El profesorado, las personas formadoras y expertas evaluarán, además, los procesos de enseñanza y su propia práctica formativa.

EVALUACIÓN Y PERMANENCIA

1. La evaluación será continua, se adaptará a las diferentes metodologías de aprendizaje, y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.
2. Se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación, y que garanticen, asimismo, que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo. La evaluación respetará el carácter práctico de la formación, así como las necesidades de adaptación metodológica y de recursos de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo, garantizando la accesibilidad de la evaluación.
3. El profesorado o personas expertas responsables de cada módulo profesional evaluará tomando como referencia los objetivos, expresados en resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación. Las decisiones de evaluación final se adoptarán de manera colegiada en función del grado de adquisición de las competencias correspondientes al ciclo formativo.

ASPECTOS COMUNES SOBRE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

1. Las ofertas de formación profesional contarán con una evaluación que verifique la adquisición de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del currículo, de acuerdo con los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y, en su caso, proyecto o, en el caso de Grados A, bloques formativos, y teniendo siempre en cuenta, como referente máximo, la globalidad de las competencias asociadas a la oferta formativa.
2. La evaluación debe respetar las necesidades de adaptación metodológica, de ampliación de tiempos y de recursos de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo. Estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas.
3. Los métodos e instrumentos de evaluación han de adecuarse a las diferentes metodologías de aprendizaje, así como a la naturaleza de los distintos tipos de resultados a comprobar y se acompañarán de los correspondientes soportes para su corrección y puntuación, de manera que se garantice la objetividad, fiabilidad y validez de la evaluación.
4. Desde la detección, en el proceso de evaluación continua, de un progreso no adecuado de una persona en formación o, en todo caso, de dificultades en el proceso de aprendizaje, tendrá especial consideración la tutoría, que deberá efectuar un seguimiento y acompañamiento específicos y con garantías de accesibilidad, dirigidos a asegurar los apoyos individualizados que se precisen.
5. En las ofertas dirigidas a las personas trabajadoras, ocupadas o desempleadas, además, el sistema de evaluación deberá considerar las características propias de los participantes y el carácter práctico de la formación y adaptar a este último los instrumentos de evaluación.
6. En los módulos profesionales en los que la obtención de los resultados de aprendizaje se procure tanto en el centro como durante la formación en empresa u organismo equiparado, la evaluación de aquellos resultados de aprendizaje cuya responsabilidad se comparta será realizada por el profesor o profesora, formador o formadora, o persona experta responsable del módulo profesional, en coordinación con los tutores o tutoras duales del centro de formación y de la empresa.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Calificación de los contenidos teóricos: estará determinada por una nota comprendida entre el 0 y el 10, considerándose aprobados aquellos que alcancen el 5 o superior. En caso de que se hagan más de un examen por trimestre la nota será la media de las obtenidas en todos los exámenes realizados.

Calificación de las prácticas: se calculará por la media aritmética de las notas obtenidas en todos los ejercicios prácticos propuestos. Los ejercicios se calificarán de 0 a 10, considerándose aprobados aquellos que alcancen el 5 o superior.

Criterios de calificación	Porcentaje de calificación
Contenidos teóricos	30 %
Actividades y ejercicios prácticos	70 %

Nota: desde la libertad académica cada docente asignará el valor que considere oportuno a los distintos RA del módulo, siendo el resultado de la suma de todos igual al 100 %. Igualmente, se dará el peso que se considere oportuno a cada CE siempre que la suma total sea el 100 % del RA.

La nota global del módulo en la convocatoria final será la media aritmética de las tres evaluaciones, en el caso de que cada RA valga igual. En caso distinto, la nota final dependerá de la nota de cada RA según su peso en la calificación final. Para poder superar el módulo el alumno o alumna habrá que tener aprobados todos los RA.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Instrumento	Técnica	Objetivo
Ejercicios teóricos y prácticos relacionados con los CE.	Rúbrica – lista de chequeo	Evaluar el grado de logro del CE
Actividades teóricas y/o prácticas relacionadas con la superación de los CE.	Rúbrica – lista de chequeo	Evaluar el grado de logro del CE
Exposiciones de trabajos tanto individuales como grupales relacionados con los CE	Rúbrica – lista de chequeo	Evaluar el grado de logro del CE
Pruebas de evaluación relacionadas con los CE.	Rúbrica – lista de chequeo	Evaluar el grado de logro del CE y la superación del RA.

12. RECURSOS DIDÁCTICOS Y MEDIOS MATERIALES

... Periódicos y revistas especializadas	... Ordenador, impresora.
... Software ofimático.	... Acceso a Internet.
... Pantalla para proyecciones.	... Pizarra digital
... Biblioteca de aula o del centro.	... Libro de texto de Ediciones Paraninfo

13. FORMACIÓN PROFESIONAL DUAL

La formación profesional dual en el sistema de formación profesional para el empleo se materializará a través del contrato para la formación y aprendizaje. La característica

principal que define a la FP Dual es que el alumnado es evaluado tanto por su centro educativo como por la empresa, en este sentido.

Los alumnos y alumnas de este módulo deben tener designado un tutor responsable para hacer el seguimiento del alumno, asegurarse de que se cumple el programa establecido y que se adquieren todos los conocimientos para poder desempeñar el trabajo según lo aprendido en el ciclo. Cada comunidad autónoma ha desarrollado o desarrollará su propio modelo, ajustado a la realidad educativa y empresarial de su territorio, por lo que puede haber importantes diferencias entre los distintos territorios.

Se incluye como justificación normativa aplicable a la presente programación, los siguientes:

- ... Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se Establece en las bases de la formación profesional dual.
- ... Orden ESS/41/2015 de 12 de enero por la que se modifica la Orden ESS/2518/2013 de 26 de diciembre y que regula los aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje, en el desarrollo del RD 1529/2012, de 8 de noviembre.

CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

Obtención de unidades de trabajo del módulo a partir de los resultados de aprendizaje. Los contenidos están recogidos en la programación de la FP Dual y en concreto en el anexo final de Fichas de Actividades.

Los contenidos serán impartidos de acuerdo con la programación general del módulo, con la diferencia de que el alumnado adquirirá y aplicará sus conocimientos tanto teóricos como prácticos no solamente en el aula sino también en la empresa sin que ello afecte a la coherencia del módulo.

METODOLOGÍA CON EL ALUMNADO EN MODALIDAD DUAL DURANTE EL PERIODO DE ALTERNANCIA

Previo al momento de formación en empresa, la profesora o profesor elaborará un listado de tareas que deben trabajarse en el periodo asignado al módulo formativo. Esta lista será repasada con los responsables del centro de trabajo y los tutores o tutoras laborales.

Durante el periodo de formación en la empresa, la profesora o profesor mantendrá un seguimiento cercano de la marcha de estas prácticas para solucionar las dudas o imprevistos que pudieran aparecer.

Al finalizar el periodo de formación en la empresa o empresas, se analizarán los informes de la actividad diaria que cumplimente el alumnado y el estadillo de evaluación cumplimentado por los tutores o tutoras laborales para valorar el grado de ajuste y consecución de lo planificado.

A lo largo del periodo de alternancia se planificarán los días de asistencia a clase, con carácter obligatorio, en los que se celebrarán sesiones concretas para que el alumnado pueda ponerse al día con otros compañeros y compañeras. Durante aquellos periodos que no haya alternancia seguirá la misma dinámica todo el grupo.

EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Debemos entender que en los Módulos Profesionales Duales el alumnado va a alternar periodos formativos entre el Instituto y diferentes empresas y con diferentes responsables laborales. Todo esto nos lleva a concretar que la calificación tanto trimestral como global que el alumnado obtiene en un Módulo Profesional Dual debe tener diferentes componentes:

Calificación de la formación presencial en clase en el Centro Docente impartida por el profesorado responsable de cada módulo profesional.

Calificación de la Formación Inicial en el Centro que también corresponde al profesorado responsable de cada módulo profesional.

Calificación de la fase en Alternancia. Compuesta por estancias alternas en la empresa y en el Instituto y que corresponde al tutor laboral. Los instrumentos de evaluación para esta fase son los siguientes:

1. Ficha de concreción para cada una de las Actividades Formativas. En ella aparecen reflejadas las actividades a realizar, la concreción de estas y la asociación a uno o varios resultados de aprendizaje del módulo. Cada concreción de las actividades de las empresas se asocia a Resultados de Aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (ce). Por otra parte, cada una de estas concreciones a su vez está asociada con uno o varios descriptores de logro y será la propia empresa la que mediante estos descriptores califique al alumnado. Esta ficha de concreción se adjunta a la programación y es un documento abierto y flexible, que podrá ir sufriendo modificaciones a lo largo del curso con la intención de favorecer el aprendizaje del alumnado.

EVALUACIÓN DEL ALUMNO/A:.....

Módulo/s:

ACTIVIDAD AC1.	Excl.	Bien	Reg.	Def.	Inad.	RA y CE implicados

ACTITUDES QUE EL ALUMNADO DEBE MANTENER EN TODAS LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	SÍ	NO
- Actitud positiva		
- Capacidad de adaptarse a las nuevas situaciones.		
- Puntualidad		

- Constancia		
- Respeto		
- Solidaridad		
- Participación y adaptación a diferentes grupos de trabajo		
- Empatía, simpatía y asertividad		
- Crítico ante la información recibida		
- Iniciativa ante distintas situaciones laborales		
- Cuidadoso con los materiales, equipos e instalaciones, evitando costes innecesarios y respetando el medio ambiente		
- Esfuerzo y evolución en el proceso de aprendizaje		
- Evolución en el aprendizaje de su capacidad comunicativa en inglés		

ESCALA	CRITERIOS PARA EVALUAR	CORRESPONDENCIA NUMÉRICA
Excelente		
Bien		
Regular		
Deficiente		
Inadecuado		

2. Documento de Seguimiento de la formación en la empresa. Se trata de un instrumento de trabajo quincenal que recoge la actividad del alumno en la empresa y la valoración que el tutor laboral hace de la misma. Este documento es elaborado el profesor responsable del seguimiento.
3. Plantilla para el informe diario que elabora el alumnado, se trata de un informe que recoge la actividad diaria del alumnado en la empresa y sirve para ver su evolución.

La normativa aplicable, Real Decreto 1529/2012 Orden de 21 de junio, establece que la evaluación del alumnado será responsabilidad del profesorado teniendo en cuenta las aportaciones de los tutores laborales y el resultado de las actividades desarrolladas en cada una de ellas. Será el coordinador docente quien desarrollará las labores necesarias de coordinación con el tutor de empresa y la aplicación de los procedimientos de evaluación descritos en el programa formativo.

El alumnado en alternancia entre el centro y la empresa en Educación Dual obtendrá una calificación en cada una de las evaluaciones ordinarias celebradas durante el curso, al

igual que el resto de sus compañeros que cursan el ciclo de forma exclusivamente presencial en el centro.

La calificación de cada módulo será una media ponderada de las calificaciones de las distintas actividades de la empresa que estén asociadas a dicho módulo. Esta media ponderada se obtendrá de los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación que hayan sido evaluados en ese trimestre.

La nota de cada trimestre estará en función de la ponderación de las actividades en la empresa y en el centro que se calculará en concordancia con el reparto de las horas impartidas en el centro y las impartidas en la empresa.

Esto es:

$$\frac{(Nota\ centro\ X\ horas\ centro) + (nota\ empresa\ X\ horas\ empresa)}{Horas\ totales\ del\ módulo}$$

La fórmula anterior se aplicará siempre y cuando la calificación de todos y cada uno de los resultados de aprendizaje en el centro educativo sea igual o superior a 5; si es inferior, la nota del trimestre será la obtenida por el alumno/a en el centro educativo. Una vez que supere los resultados de aprendizaje pendientes, se procederá al cálculo de la nota del trimestre con la aplicación de la fórmula anterior.

Se propondrán diferentes actividades y trabajos para recuperar aquellos resultados de aprendizaje que no se completen adecuadamente tanto en la empresa como en el aula.

Evaluación final. Además de los criterios de calificación contemplados para formación en el centro educativo, se tendrá en cuenta como calificación final de cada RA la última calificación hecha por la empresa de las actividades reflejadas en las correspondientes fichas ya que en la empresa se realizan y evalúan siempre todas las actividades y es en la evaluación final donde se demuestra la máxima cualificación alcanzada por el alumno. La ausencia de una adecuada actitud del alumnado en la empresa o en el centro educativo provocaría la expulsión de la formación en alternancia. Por ello, el seguimiento por parte del tutor docente y laboral en todo el proceso es muy importante.

14. SOFT SKILLS

Las habilidades interpersonales o blandas, también denominadas *Soft Skills*, son un conjunto de cualidades que permiten a las personas interactuar con otras en un entorno profesional de manera efectiva. En esencia, incluyen, entre otras, la capacidad de comunicarse claramente, gestionar el tiempo y colaborar de manera efectiva.

En formación profesional (FP) estas habilidades son esenciales porque mejoran la eficacia técnica y fomentan la colaboración, la comunicación efectiva y la resolución de problemas.

Los estudiantes se preparan para acceder al entorno laboral gracias a las habilidades interpersonales que mejoran el rendimiento en equipo, la adaptabilidad y la gestión de situaciones laborales.

15. CONCLUSIÓN

Esta programación es susceptible de ser revisada o modificada, si es necesario, en cualquier momento del curso académico y a la vista de su evaluación, en todo caso se recomienda revisarla a la finalización de cada evaluación parcial para comprobar su adecuación al alumnado.

16. ANEXOS

A continuación, se facilitan los modelos para poder llevar a cabo el plan de formación de los estudiantes y una rúbrica para evaluar las *Soft Skills*.

ESCUDO O LOGO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA		PLAN DE FORMACIÓN Resultados de aprendizaje en periodos de formación en empresa u organismo equiparado Régimen _____ (general / intensivo) Fecha _____/ Curso 20.../20...					
Certificado Profesionalidad / Ciclo Formativo / Curso de Especialización:					Código:		
Alumna/o:			Correo electrónico:		Teléfono:		
Centro de formación:			Correo electrónico:		Código:		
Tutor/a del centro de formación:			Correo electrónico:		Teléfono:		
Empresa:			Correo electrónico:		CIF:		
Tutor/a de empresa:			Correo electrónico:		Teléfono:		
Requiere medidas/adaptaciones extraordinarias por discapacidad	SÍ	Especificar:			Requiere autorización extraordinaria	SÍ	Especificar:
	NO					NO	
Intervalo de formación		Diario	Semanal	Mensual	Otros	Varias empresas	
PERIODOS DE FORMACIÓN EN EMPRESA		Calendario y horario Periodo__:					
		Calendario y horario Periodo__:					
		Calendario y horario Periodo__:					
		Calendario y horario Periodo__:					
		Calendario y horario Periodo__:					
TOTAL, HORAS							

Módulo profesional	Código	Resultados de Aprendizaje	Desarrollado en empresa (marcar con x)	Desarrollado en el centro (marcar con x)
(DENOMINACIÓN) Número de horas a desarrollar en la empresa:		RA 1:		
		RA 2:		
		RA 3:		
		RA 4:		
(DENOMINACIÓN) Número de horas a desarrollar en la empresa:		RA 1:		
		RA 2:		
		RA 3:		
		RA 4:		

Habilidades blandas (<i>Soft Skills</i>) del alumnado					
		Nivel de desempeño			
		4 excelente	3 satisfactorio	2 mejorable	1 insuficiente
Comunicación clara	Se comunica con compañeros y compañeras de forma adecuada y transmite correctamente los mensajes, demuestra convicción y tiene credibilidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Habilidades para escuchar	Comprende a los demás, no solamente el mensaje relativo a la información, sino en saber percibir sentimientos y perspectivas y se interesa activamente por sus inquietudes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autocontrol	Gestiona sus sentimientos y comportamientos, controla las emociones positivas y negativas y, por tanto, las expresa de manera adecuada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actitud positiva	Es optimista ante las situaciones y ante sí mismo/a. Mantiene las esperanzas en alto y detecta lo mejor incluso ante dificultades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asertividad	Cuenta con habilidades que le permiten expresar sentimientos, opiniones y pensamientos de forma adecuada, en el momento oportuno sin desconsiderar los derechos de los demás.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de conflictos	Encuentra una solución adecuada al desacuerdo producido sin que nadie sienta que ha cedido o perdido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empatía	Tiene la capacidad de conectarse emocionalmente con sus compañeros/as porque reconoce, comparte y entiende los sentimientos de otros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toma de decisiones	Demuestra la capacidad de elegir correctamente entre alternativas o formas de resolver diferentes situaciones que se le plantean.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asumir responsabilidades	Toma conciencia, demuestra compromiso con lo que hace y asume las consecuencias, es decir, se muestra dueño/a del resultado de sus propias acciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iniciativa	Posee una alta capacidad para hacer propuestas, desarrollar o llevar a cabo proyectos propios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visión estratégica	Cuenta con una imagen global de los objetivos y los sitúa en plazos razonables para poder alcanzarlos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexibilidad	Manifiesta una buena capacidad para adaptarse y ajustarse a diferentes situaciones, cambios de ideas o personas sin dificultad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Capacidad de negociación	Posee capacidades y técnicas que ayudan a lograr un resultado beneficioso en un proceso de negociación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo en equipo	Detenta sentido de unidad con espíritu de colaboración y entusiasmo por alcanzar un interés común y compartido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>