

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA,
BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LA
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
CFGS EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA
INDUSTRIAL
MÓDULO ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Presentado por:

EDUARDO DÍEZ MONTENEGRO

Dirigido por:

ALFREDO MOLINS PALANCA

CURSO ACADÉMICO

2023-2024

Introducción

La programación didáctica es un proyecto que estima las necesidades y características del alumnado, analiza los objetivos que se pretenden alcanzar y, en consecuencia, explicita las decisiones tomadas por un grupo docente para desarrollar las máximas expectativas de éxito por parte del alumnado. Los objetivos de este trabajo fueron analizar la programación del módulo de Robótica Industrial del Instituto de Educación Secundaria Sixto Marco de Elche, elaborar la unidad didáctica de Componentes Eléctricos y Mecánicos, y realizar una propuesta para un proyecto de innovación educativa.

Tras evaluar el documento facilitado por el centro con base en la legislación vigente, se observó una pobre contextualización del aula y la falta de definición de los criterios de calificación. Algunas mejoras destacables incluyeron la temporalización de las unidades didácticas, la utilización de un mayor número de metodologías activas y TICs, así como la incorporación de un proyecto que desarrolle los valores éticos del alumnado

Para ofrecer una educación inclusiva y de calidad, es necesario adaptar la programación a las características de cada aula y hacer un seguimiento continuo de la evaluación, permitiendo al docente una mejora continua.

Palabras clave: Ciclo superior en Automatización y Robótica Industrial, Componentes eléctricos y mecánicos, aprendizaje basado en proyectos, Unidad formativa, Formación profesional

Abstract

The didactic program is a project that estimates the needs and characteristics of the students, analyzes the objectives to be achieved and, consequently, makes explicit the decisions taken by a teaching group to develop the highest expectations of success by the students. The objectives of this work were to analyze the programming of the Industrial Robotics module of the Sixto Marco Secondary School of Elche, to elaborate the didactic unit of Electrical and Mechanical Components, and to make a proposal for an educational innovation project.

After evaluating the document provided by the center based on current legislation, a poor contextualization of the classroom and the lack of definition of the grading criteria were observed. Some notable improvements included the timing of the didactic units, the use of a greater number of active methodologies and ICTs, as well as the incorporation of a project that develops the students' ethical values.

In order to offer an inclusive and quality education, it is necessary to adapt the programming to the characteristics of each classroom and to make a continuous monitoring of the evaluation, allowing the teacher a continuous improvement.

Keywords: Industrial Automation and Robotics, Electrical and mechanical components, Project-based learning, Training unit, Vocational training.

Tabla De Contenidos

<i>Introducción</i> _____	2
<i>Abstract</i> _____	3
<i>Introducción</i> _____	11
Justificación _____	12
Objetivo _____	12
Presentación de capítulos _____	12
<i>Contexto De La Legislación De La Programación Didáctica</i> _____	13
Marco Normativo Estatal _____	13
Marco Normativo Autonómico _____	14
<i>Contextualización Del Centro Educativo</i> _____	16
Oferta Formativa _____	18
Instalaciones _____	21
Equipo Docente _____	23
<i>Contextualización Del Grupo</i> _____	24
<i>Presentación De La Programación Didáctica, Análisis Y Propuesta De La Misma</i> _____	26
Compleción De Apartados _____	26
Secuencia De Los Contenidos, Competencias Y Evaluación _____	28
Resultados De Aprendizaje _____	32
Relación De Los Resultados De Aprendizaje Y Las Unidades Didácticas _____	35
Distribución Temporal De Las Unidades Didácticas _____	35
Sistema De Evaluación _____	36

Actividades TIC	38
Metodologías Activas	42
Aprendizaje basado en Proyectos	43
Clase Magistral Participativa	44
Flipped Classroom	44
Aprendizaje Basado En Retos	45
Desarrollo De Valores Relativos A Equidad Y Diversidad	46
Desarrollo De Valores Éticos	47
Refuerzo Y Grupos De Atención Especial	48
Evaluación de la práctica docente	50
<i>Desarrollo De La Unidad Didáctica</i>	50
Contextualización	50
Relación Con Los Objetivos	51
Relación Con El Aprendizaje Basado En Proyectos Y Recursos TIC	52
Desarrollo De Las Sesiones	54
<i>Proyecto De Investigación E Innovación Educativa</i>	70
Justificación De La Innovación Docente	70
Objetivos Generales De La Innovación	71
Plan De Trabajo	72
Evaluación	73
Cuestionario De Evaluación De Los Objetivos Propuestos	74
<i>Conclusiones</i>	74

<i>Limitaciones Y Prospección De Futuro</i>	77
<i>Referencias Bibliográficas</i>	80
<i>Anexo I</i>	83
<i>Anexo II</i>	99

Lista De Tablas

Tabla 1. <i>Normativa Estatal</i>	13
Tabla 2 <i>Normativa autonómica</i>	14
Tabla 3 <i>Oferta formativa del IES Sixto Marco</i>	18
Tabla 4 <i>Compleción de apartados de la programación didáctica</i>	26
Tabla 5 <i>Distribución de los contenidos en unidades didácticas</i>	29
Tabla 6 <i>Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación</i>	32
Tabla 7 <i>Relación de las unidades didácticas con los resultados de aprendizaje</i>	34
Tabla 8 <i>Criterios de calificación</i>	36
Tabla 9 <i>Actividad para promover valores relativos a la equidad y diversidad</i>	46
Tabla 10 <i>Actividad para promover el desarrollo de los valores éticos</i>	47
Tabla 11 <i>Relación de la Unidad Didáctica con los contenidos</i>	51
Tabla 12. <i>Proyecto propuesto a realizar en la Unidad Didáctica 2</i>	52
Tabla 13. <i>Descripción de la sesión 1</i>	53
Tabla 14 <i>Descripción de la sesión 2</i>	54
Tabla 15 <i>Descripción de la sesión 3</i>	56
Tabla 16 <i>Descripción de la sesión 4</i>	58
Tabla 17 <i>Descripción de la sesión 5</i>	61
Tabla 18 <i>Descripción de la sesión 6</i>	63
Tabla 19 <i>Descripción de la sesión 7</i>	65
Tabla 20. <i>Descripción de la sesión 8</i>	67
Tabla 21 <i>Descripción de la sesión 9</i>	69
Tabla 22 <i>Rúbrica de evaluación de los trabajos del proyecto de innovación</i>	73
Tabla 23 <i>Rúbrica de evaluación de la actividad de la sesión 2</i>	83
Tabla 24 <i>Rúbrica de evaluación de la práctica de la sesión 3</i>	85
Tabla 25 <i>Rúbrica de evaluación de la práctica de la sesión 4</i>	87
Tabla 26 <i>Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: clasificación de piezas en una línea de producción</i>	88

Tabla 27 <i>Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: Sistema de transporte y distribución de botellas</i>	90
Tabla 28 <i>Rubrica de evaluación del ejercicio propuesto: Sistema de control de calidad</i>	91
Tabla 29 <i>Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: Alimentación de componentes</i>	92
Tabla 30 <i>Rúbrica de evaluación de la práctica propuesta en la sesión 6</i>	93
Tabla 31 <i>Rúbrica de evaluación de la práctica propuesta en la sesión 7</i>	95
Tabla 32 <i>Rúbrica de evaluación del proyecto propuesto al principio de la Unidad Didáctica</i>	97

Lista De Figuras

Figura 1. Situación de la localidad de Elche	16
Figura 2 Situación del IES Sixto Marco	17
Figura 3 Fachada exterior del IES Sixto Marco	17
Figura 4 Fachada interior del IES Sixto Marco	18
Figura 5. Aula taller equipada con ordenadores para el alumnado	21
Figura 6 Aula taller para la realización de prácticas con motores	22
Figura 7 Aula taller equipada con un brazo robótico industrial	22
Figura 8. Organigrama del IES Sixto Marco	23
Figura 9. Calendario escolar 2023/24	28
Figura 10 Diagrama de temporalización de las unidades didácticas	35
Figura 11. Página principal de Coursera	38
Figura 12. Simulación en RobotStudio	39
Figura 13. Sistema automatizado en Factory IO	40
Figura 14 Circuito de mando y de potencia en Cade Simu	41
Figura 15 Ejemplo de proyecto en Factory IO	54
Figura 16 Simbología de válvulas	58
Figura 17 Simulación de una válvula de doble efecto en Cade Simu	58
Figura 18 Motor brushless DC	60
Figura 19 Conexión triangulo (izquierda) y estrella (derecha) de un motor trifásico	61
Figura 20 Esquema de conexionado propuesto	67

Abreviaturas y Acrónimos

CE: Criterios de Evaluación.

CFGS: Ciclo Formativo de Grado Superior.

CPPS: Competencias Profesionales, Personales y Sociales.

FCT: Formación en Centros de Trabajo

NEAE: Necesidades Específicas de Apoyo Educativo.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PD: Programación Didáctica.

PEC: Proyecto Educativo de Centro.

R.D.: Real Decreto.

RA: Resultado de Aprendizaje.

TDAH: Trastorno por Déficit de atención e Hiperactividad.

TEA: Trastorno de Espectro Autista

TFM: Trabajo Fin de Máster.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

UD: Unidad Didáctica.

Introducción

Este documento detalla el Trabajo de Fin de Máster correspondiente al “Máster Universitario en formación del Profesorado de Secundaria, Bachillerato, Ciclos, Escuela de Idiomas y Enseñanzas deportivas”, cursado en la Universidad Europea de Valencia, en el curso 2023/2024. La especialidad desarrollada a lo largo de este máster ha sido la de Tecnología.

En la primera parte del documento se revisará la normativa relacionada con el ciclo formativo de estudio, tanto a nivel nacional como autonómico y se abordará la contextualización del centro, IES Sixto Marco de Elche, donde se desarrollaron mis prácticas bajo la supervisión del tutor de 2º CFGS de Automatización y Robótica Industrial.

Seguidamente se tratará la revisión y optimización de la programación didáctica del módulo “Robótica Industrial”, impartida en el segundo año del ciclo formativo. En este apartado se propondrán una serie de mejoras, tales como una nueva secuenciación de los contenidos, el uso de un número mayor de TICs y el desarrollo de varios proyectos para fomentar la equidad, la diversidad y los valores éticos en el alumnado.

Finalmente se llevará a cabo el desarrollo de una unidad didáctica, “UD 2: Elementos eléctricos y mecánicos”. En este apartado se describirán las nueve sesiones que lo componen, realizando una serie de actividades que permitirán a los estudiantes alcanzar los objetivos generales del ciclo.

Para llevar a cabo este TFM, se ha realizado un estudio exhaustivo de la normativa aplicable a la etapa educativa del CFGS. Este estudio ha incluido un análisis detallado del contexto del centro educativo. recopilando información a través de la observación durante las clases en el centro de prácticas, así como mediante los datos proporcionados por la institución educativa. Posteriormente se ha llevado a cabo un análisis de la programación didáctica

proporcionada por el centro. Finalmente se ha diseñado una unidad didáctica dirigida al alumnado de dicho centro, integrando los conocimientos y habilidades adquiridos durante el Máster cursado.

Justificación

Este Trabajo Final de Máster (TFM) tiene como objetivo principal que los estudiantes alcancen los conocimientos, habilidades, aptitudes y, por tanto, los objetivos generales especificados en el Real Decreto 569/2020, dirigidos a formar profesionales competentes en el ámbito de la automatización y la robótica industrial. El enfoque del TFM es la innovación en la programación didáctica del módulo de Robótica Industrial, correspondiente al 2º curso del CFGS en Automatización y Robótica Industrial, implementada en el centro educativo donde se realizaron las prácticas. Para ello, se propone la integración de metodologías activas y el uso avanzado de herramientas TIC, así como la implementación de medidas específicas para la atención a la diversidad, buscando ofrecer una formación más inclusiva y efectiva que responda a las exigencias y dinámicas actuales del sector.

Objetivo

El objetivo de este TFM han sido estudiar, analizar y llevar a cabo una propuesta de mejora de la PD del módulo de “Robótica Industrial” la cual corresponde al segundo curso del Ciclo formativo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial del IES Sixto Marco situado en la localidad de Elche (Alicante).

Presentación de capítulos

En este Trabajo Final de Máster, se comienza por situar la programación didáctica dentro del marco de la normativa estatal y autonómica, y se contextualiza el entorno del centro educativo. Esto permite comprender mejor las metodologías activas seleccionadas para alcanzar

los objetivos mencionados, considerando la atención a la diversidad y las variadas necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Se evaluarán y aplicarán mejoras y actualizaciones en la programación didáctica del módulo profesional de estudio, específicamente en el desarrollo de la unidad didáctica “UD2: Elementos eléctricos y mecánicos”. El proyecto concluye con un apartado de conclusiones, en el que se reflexiona brevemente sobre todo el trabajo realizado y el aprendizaje obtenido a lo largo del proyecto.

Contexto De La Legislación De La Programación Didáctica

La programación didáctica para analizar se debe contextualizar dentro de un marco normativo. Se mencionarán todas las regulaciones pertinentes, tanto a nivel estatal como específicamente para la Comunidad Valenciana.

Marco Normativo Estatal

En esta sección se presenta un resumen de las principales leyes estatales que conforman el marco normativo que regula la programación didáctica en el ámbito educativo de España. La tabla 1 detalla las legislaciones más relevantes, proporcionando una visión clara de los requisitos legales que deben cumplirse para la elaboración y ejecución de los programas de estudio en los centros educativos. Este compendio normativo es esencial para asegurar que la programación didáctica se alinee con estándares nacionales y responda adecuadamente a los objetivos educativos establecidos.

Tabla 1.

Normativa Estatal

NORMATIVA ESTATAL

Constitución Española. «BOE» núm. 311, de 29/12/1978.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación modificada por Ley Orgánica

3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (En adelante LOE modificada por LOMLOE)

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional.

Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

Nota: elaboración propia

Marco Normativo Autonómico

Esta sección recoge las disposiciones y normativas autonómicas que rigen la programación didáctica en el ámbito de la Comunidad Valenciana. A continuación se expone, en la tabla 2, las leyes y regulaciones más significativas a nivel regional, proporcionando una guía exhaustiva para la conformidad con los marcos normativos locales.

Tabla 2

Normativa autonómica

NORMATIVA AUTONÓMICA

DECRETO 104/2018, de 27 de julio, del Consell, por el que se desarrollan los principios de equidad y de inclusión en el sistema educativo valenciano.

ORDEN 20/2019, de 30 de abril, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se regula la organización de la respuesta educativa para la inclusión del alumnado en los centros docentes sostenidos con fondos públicos del sistema

educativo valenciano.

DECRETO 252/2019, de 29 de noviembre, del Consell, de regulación de la organización y el funcionamiento de los centros públicos que imparten enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.

ORDEN 78/2010, de 27 de agosto, de la Conselleria de Educación, por la que se regulan determinados aspectos de la ordenación y organización académica de los ciclos formativos de Formación Profesional del sistema educativo en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana

ORDEN 79/2010, de 27 de agosto, de la Conselleria de Educación, por la que se regula la evaluación del alumnado de los ciclos formativos de Formación Profesional del sistema educativo en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.

ORDEN 32/2011, de 20 de diciembre, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el derecho del alumnado a la objetividad en la evaluación, y se establece el procedimiento de reclamación de calificaciones obtenidas y de las decisiones de promoción, de certificación o de obtención del título académico que corresponda.

ORDEN 1/2014, de 8 de agosto, de la Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo y la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se regula la certificación de la formación en prevención de riesgos laborales y de su nivel básico para el alumnado que curse ciclos de Formación Profesional Básica, ciclos formativos de grado medio o de grado superior de Formación Profesional en el ámbito de la Comunitat Valenciana.

ORDEN 15/2015, de 5 de marzo, de la Consellería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece para la Comunitat Valenciana el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de técnico superior en Automatización y Robótica Industrial

RESOLUCIÓN de 6 de julio de 2023, de la Secretaría Autonómica de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación académica y de organización de la actividad docente de los centros de la Comunitat Valenciana que durante el

curso 2023-2024 impartan Formación Profesional de grado C, D y E.

Nota: elaboración propia

Contextualización Del Centro Educativo

El IES Sixto Marco se ubica en la zona sureste de la ciudad de Elche (Alicante). El centro apuesta por la integración del alumnado, incidiendo en gran manera en el procedente de zonas socialmente desfavorecidas. El IES Sixto Marco se encuentra rodeado por el CEE Tamarit y el CEIP Mediterrani, de los cuales procede gran cantidad del alumnado.

En la figura 1 podemos ver dónde e encuentra ubicada la localidad de Elche.

Figura 1.

Situación de la localidad de Elche



Nota: <https://www.google.es/maps/@38.2899061,-0.6829758,11.75z?entry=ttu> 20/06/2024

En la figura 2 se puede observar los pabellones y pistas de las que dispone el IES Sixto Marco.

Figura 2

Situación del IES Sixto Marco



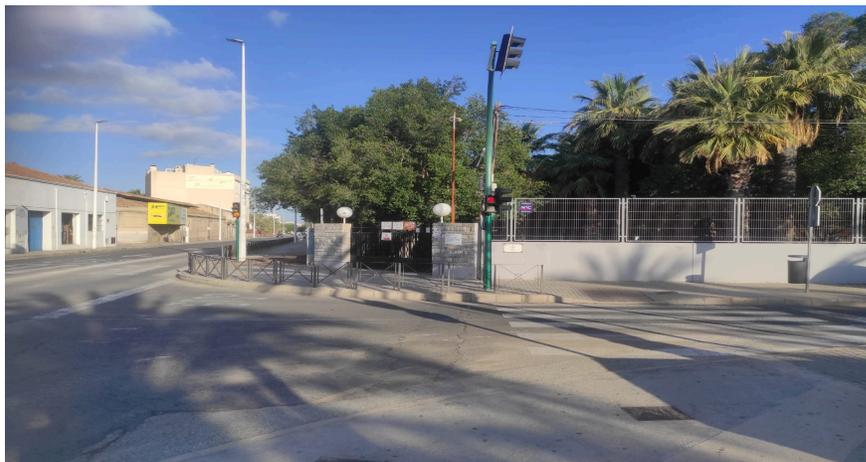
Nota: <https://www.google.es/maps/@38.2664679,-0.6860355,173m/data=!3m1!1e3?entry=ttu> 20/06/2024

El IES Sixto Marco es uno de los institutos más antiguos de Elche, el cual nace en 1963 como Instituto Técnico de Enseñanza Mediana. En 1975 pasa a llamarse Centro Nacional de Formación Profesional de 1º y 2º Grado y, posteriormente, Instituto Politécnico de Formación Profesional. Es en esta última etapa en 1993 cuando es bautizado como Sixto Marco en honor al pintor ilicitano.

En las figuras 3 y 4 se muestra la fachada exterior e interior del IES Sixto Marco.

Figura 3

Fachada exterior del IES Sixto Marco



Nota: elaboración propia

Figura 4*Fachada interior del IES Sixto Marco**Nota: elaboración propia***Oferta Formativa**

La oferta formativa que ofrece el centro comprende los dos ciclos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Ciclos Formativos de formación profesional básica, de grado medio y superior. En la tabla 3 queda resumida la oferta formativa referente al IES Sixto Marco.

Tabla 3*Oferta formativa del IES Sixto Marco*

Enseñanza	Alumnos matriculados
1º ESO A	26
1º ESO B	25
1º ESO C	25
1º ESO D	25
1º ESO E	24
1º ESO F	26
1º ESO G	26
1º ESO H	15

2° ESO A	27
2° ESO B	26
2° ESO C	25
2° ESO D	24
2° ESO E	26
2° ESO F	27
2° ESO G	23
2° ESO H	16
2° ESO I	24
3° ESO A	24
3° ESO B	26
3° ESO C	24
3° ESO D	26
3° ESO E	23
3° ESO F	21
3° ESO G	23
3° ESO P	17
4° ESO A	27
4° ESO B	28
4° ESO C	23
4° ESO D	27
4° ESO E	26
4° ESO F	20
4° ESO G	20
4° ESO P	18

1° BAH A	23
1° BAH B	22
1° BAC C	20
1° BAC D	22
2° BAH A	20
2° BAH B	19
2° BAC C	21
1° CFGB Servicios administrativos	14
2° CFGB Servicios administrativos	16
1° CFGB Electricidad y electrónica	20
1° CFGB2 Electricidad y electrónica	19
2° CFGB Electricidad y electrónica	17
2° CFGB2 Electricidad y electrónica	19
1° CFGB Arreglo y reparación de artículos textiles y de piel	15
2° CFGB Arreglo y reparación de artículos textiles y de piel	14
1° CFGM Gestión administrativa	16
2° CFGM Gestión administrativa	16
1° CFGM Instalaciones eléctricas y automáticas	14
2° CFGM Instalaciones eléctricas y automáticas	15
1° CFGM Calzado y complementos de moda	17
2° CFGM Calzado y complementos de moda	15
1° CFGS A Administración y finanzas	18
1° CFGS B Administración y finanzas	16
2° CFGS A Administración y finanzas	14

2º CFGS B Administración y finanzas	15
1º CFGS Asistencia a la dirección	20
2º CFGS Asistencia a la dirección	17
1º CFGS Sistemas electrotécnicos y automáticos	14
2º CFGS Sistemas electrotécnicos y automáticos	15
1º CFGS Automatización y Robótica Industrial	13
2º CFGS Automatización y Robótica Industrial	17
1º CFGS Patronaje y moda	14
2º CFGS Patronaje y moda	15
1º CFGS Diseño y producción de calzado y complementos	12
2º CFGS Diseño y producción de calzado y complementos	14
TOTAL	1371

Nota: elaboración propia a partir de los datos de la PGA

Instalaciones

El centro está equipado con aulas para impartir enseñanzas teóricas, está dotado de gimnasio, aulas equipadas con ordenadores (Figura 5), talleres donde realizar prácticas (Figura 6) y laboratorios (Figura 7) donde llevar a cabo las simulaciones que completan la formación.

Figura 5.

Aula taller equipada con ordenadores para el alumnado



Nota: elaboración propia

Figura 6

Aula taller para la realización de prácticas con motores



Nota: elaboración propia

Figura 7

Aula taller equipada con un brazo robótico industrial

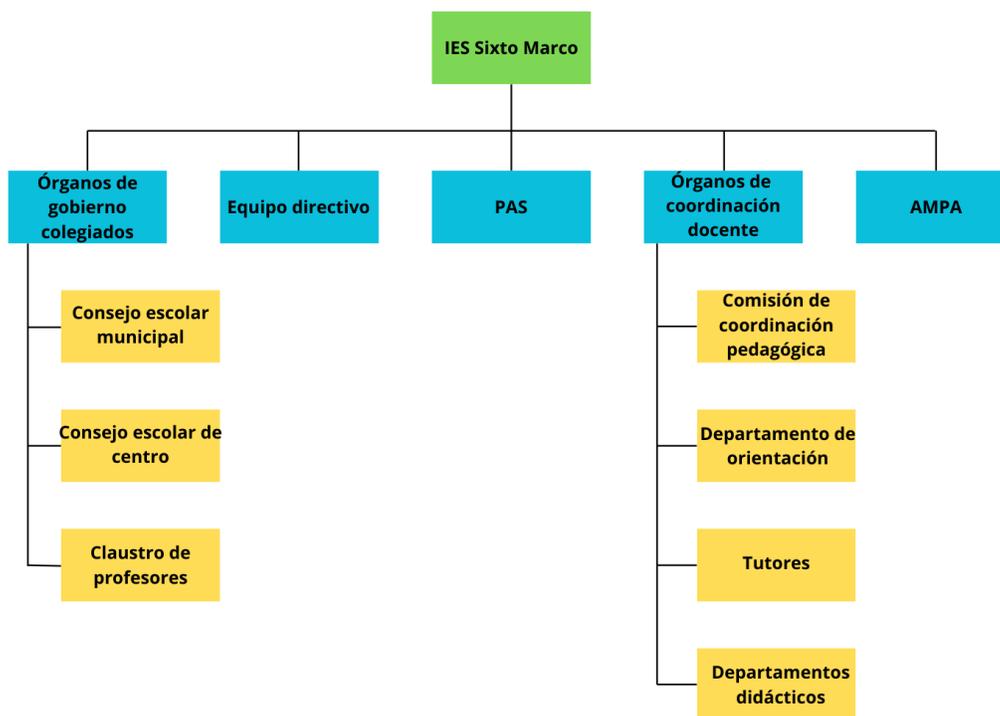


Nota: elaboración propia

En la siguiente figura 8 se muestra el organigrama del centro educativo, herramienta fundamental para entender la estructura organizativa y la distribución de responsabilidades dentro del centro. Este esquema detalla las jerarquías y las interrelaciones entre los diferentes roles, proporcionando una visión clara de cómo se articulan las funciones y se gestionan los procesos educativos.

Figura 8.

Organigrama del IES Sixto Marco



Equipo Docente

El claustro está compuesto por 137 docentes, de los cuales 16 pertenecen al departamento de electricidad. De estos 16 docentes de electricidad, 13 son interinos y sólo 3 son funcionarios fijos, lo que indica una plantilla con alta rotación. El departamento de electricidad está

compuesto mayoritariamente por hombres, ya que solo hay una mujer, y únicamente tres docentes tienen más de 35 años.

En conclusión, el departamento de electricidad se caracteriza por una alta proporción de personal interino, una predominancia de hombres y una mayoría de docentes jóvenes, con pocos miembros que superan los 35 años.

Contextualización Del Grupo

El grupo que actualmente cursa el módulo de “Robótica Industrial” está compuesto por un total de 19 alumnos, de los cuales 17 son chicos y 2 son chicas. Todos los miembros del grupo son mayores de edad, con edades que oscilan entre los 18 y los 34 años. Esta diversidad en las edades hace que se trate de un grupo muy heterogéneo, donde se pueden encontrar estudiantes con distintos niveles de experiencia y familiaridad con el sector de la robótica industrial.

Dentro del grupo, algunos estudiantes ya tienen contacto previo con el sector, lo que les brinda una ventaja inicial y les permite contribuir con sus conocimientos prácticos al aprendizaje colectivo. Por otro lado, también hay alumnos que se están adentrando en el campo por primera vez, lo cual enriquece la dinámica del aula al permitir un intercambio de perspectivas y experiencias diversas.

En cuanto a la procedencia geográfica de los estudiantes, la mitad de ellos reside en las proximidades del centro educativo, lo que facilita su asistencia regular y puntual a las clases. La otra mitad proviene de poblaciones cercanas, situadas a aproximadamente 30 kilómetros de distancia. Esta variedad en los lugares de origen refleja un interés regional en el módulo y la disposición de los estudiantes a trasladarse para acceder a esta formación especializada.

La clase está formada por alumnos provenientes de diversos contextos socioeconómicos. Una gran parte del alumnado pertenece a la clase media, teniendo acceso a los recursos necesarios para cursar este ciclo, lo cual facilita su aprendizaje.

También existen estudiantes que pertenecen a un nivel socioeconómico que podríamos encasillar como clase media-baja. Estos alumnos hacen uso de una serie de becas y ayudas que les permiten acceder a los recursos necesarios para superar el ciclo.

En cuanto a la motivación de los estudiantes, podemos dividirla en tres grupos. El primer grupo está formado por la gente de mayor edad, la cual ya tiene un contacto con el sector y busca promocionar en su trabajo actual. El segundo grupo está formado por gente mayor que se encuentra trabajando en otro sector y busca esta formación para poder cambiar de sector. El último grupo está compuesto por estudiantes jóvenes cuya intención es estudiar el ciclo para poder entrar a la universidad a cursar una ingeniería.

El grupo también incluye a estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE). Entre ellos, se encuentra un alumno con visión reducida, quien requiere adaptaciones particulares para facilitar su aprendizaje y participación en las actividades del curso. Asimismo, hay otro alumno con dislexia, que necesita apoyo y estrategias didácticas diferenciadas para superar las dificultades relacionadas con la lectura y la escritura. Además, hay un alumno con trastorno del espectro autista, que requiere un ambiente estructurado y apoyo en la comunicación y las habilidades sociales para participar de manera efectiva en las actividades del grupo. La presencia de estos alumnos subraya la importancia de implementar medidas inclusivas que aseguren la equidad en el acceso a la educación para todos los integrantes del grupo.

En resumen, el grupo que cursa el módulo de “Robótica Industrial” es notablemente diverso, no sólo en términos de género y edad, sino también en cuanto a experiencia previa y

necesidades educativas especiales. Esta diversidad enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo una oportunidad única para la colaboración y el desarrollo de habilidades en un contexto inclusivo y equitativo.

Presentación De La Programación Didáctica, Análisis Y Propuesta De La Misma

En este capítulo se abordará la programación didáctica del módulo de “Robótica Industrial” correspondiente al segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial en el IES Sixto Marco. Este análisis se centrará en los diversos aspectos fundamentales que componen la forma y el contenido para poder identificar oportunidades de mejora y ajustes que permitan responder mejor a las necesidades actuales del alumnado y las demandas del sector.

Compleción De Apartados

En la tabla 3, se presenta un estudio de los diferentes apartados de la programación didáctica del módulo de “Robótica Industrial”. En la tabla 4 se evalúa si los diferentes apartados se encuentran presentes en la programación y se proporcionan observaciones sobre las fortalezas o puntos a mejorar de la misma.

Tabla 4

Compleción de apartados de la programación didáctica

Apartados Recomendados	Estado Actual (Presente/Ausente)	Observaciones
Introducción	Presente	Bien estructurada, proporciona una visión clara del documento.
Contextualización y marco legal	A mejorar	Completa, incluye todas las leyes y normativas relevantes, sin embargo, necesita ser actualizada, ya que se hace referencia a LOMCE y no a la LOE modificada por LOMLOE

Objetivos profesionales, personales y sociales del ciclo	Presente	Detalladamente descritos, adecuadamente alineados con los estándares del sector.
Objetivos de aprendizaje	Presente	Claros y bien formulados, pero podrían ampliarse para incluir más competencias digitales.
Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	Presente	Exhaustivos y bien alineados con los objetivos del módulo.
Contenidos	Presente	Apropiadamente detallados, podrían beneficiarse de una revisión para integrar temas actuales.
Organización y temporalización de las unidades didácticas	A mejorar	Se beneficiaría de una distribución más coherente y una temporalización más clara
Metodologías Activas	No presente	Aunque trata el tema de metodologías, no hace referencia ni explica qué metodologías activas de implementaran en el módulo
Actividades TIC	No presente	No se hace referencia a las actividades TIC implementadas en el módulo.
Evaluación	A mejorar	No se hace referencia a los métodos de evaluación utilizados, y no se les da suficiente importancia a las competencias procedimentales
Espacios y equipamientos	Presente	Adecuadamente descritos, se sugiere una actualización para reflejar nuevas tecnologías o herramientas.
Atención a la diversidad y alumnos con NEE	No presente	No se hace mención a las medidas para los alumnos con NEE
Actividades complementarias	Presente	Listado de actividades adecuado, sería ideal incluir más opciones interdisciplinarias y de campo.
Desarrollo de valores relativos a equidad y diversidad	No presente	No se hace referencia en la programación didáctica

Desarrollo de valores éticos	No presente	No se hace referencia en la programación didáctica
Evaluación de la práctica docente	No presente	No se hace mención alguna a la evaluación de la práctica docente.

Nota: elaboración propia

Secuencia De Los Contenidos, Competencias Y Evaluación

En este apartado se propone una reorganización detallada de los contenidos establecidos en la Orden 15/2012 del 5 de marzo, con el objetivo de adaptarlos de manera más eficaz al contexto y necesidades del calendario escolar correspondiente al año académico 2023-2024. La reorganización se basa en una división estructurada de los contenidos en diez unidades didácticas distintas, cada una diseñada para abordar aspectos específicos del temario de manera secuencial y coherente.

Estas diez unidades didácticas se han planificado cuidadosamente para distribuirse a lo largo del calendario escolar (Figura 9), asegurando que los temas se traten de manera equilibrada y progresiva, facilitando así un mejor entendimiento y asimilación por parte de los estudiantes. Cada unidad didáctica está diseñada no solo para cumplir con los requisitos curriculares establecidos en la Orden 15/2012, sino también para optimizar el tiempo de instrucción y los recursos disponibles, teniendo en cuenta las particularidades del ciclo escolar y los periodos de evaluación.

Figura 9.

Calendario escolar 2023/24

IES *Andrés Bello*
ELX

CALENDARI CURS 2023-2024

SEPTEMBRE

			1	2	3		
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
RP	27	28	29	30			

OCTUBRE

							1
2	3	4	5	6	7	8	
9	10	11	12	13	14	15	
16	Pr Avaluació				20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	
30	31						

NOVEMBRE

		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				

DESEMBRE

					1	2	3
4	5	6	CEM	8	9	10	
11	1a Avaluació			15	16	17	
RP	20	21	B	23	24		
25	26	27	28	29	30	31	

GENER

	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	SM					

FEBRER

				1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	CEM	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29				

MARÇ

				1	2	3	
4	5	A2C	7	B	9	10	
11	2a Avaluació		15	16	17		
CEM	19	RP	B	23	24		
25	26	27	28	29	30	31	

ABRIL

	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	
EPE/B	ZCIA	FPB	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	11ZE	FPB					

MAIJ

		1	2	B	4	5	
6	7	8	EFB	11	12		
EFB	15	A2B	17	18	19		
20	B	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			

JUNY

						1	2
3	4	5	6	7	8	9	
10	AFE/B		14	15	16		
17	18	19	20	B	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

A2C: Avaluació final de 2n curs de Cicles
A2B: Avaluació final de 2n curs de BAT
AE: Avaluació extraordinària de 2n BAT i 2n Cicles
B: Lliurament de butlletins
SM: Dia Sixto Marco
CEM: Dies Consell Escolar Municipal
RP: Reunions de pares
PE: Prova extraordinària de 2n BAT i 2n Cicles
EFB: Exàmens finals 2n BAT
AFE/B: Avaluació final ESO/BAT

En la tabla 5, se puede observar de manera clara y detallada esta división de los contenidos. La tabla presenta una visión general de cómo se distribuyen las unidades didácticas a lo largo del año académico, especificando las semanas o meses asignados a cada una de ellas. Esta visualización permite una planificación anticipada tanto para los docentes como para los estudiantes, facilitando la organización del estudio y la preparación de actividades y evaluaciones correspondientes.

Además, esta reorganización tiene en cuenta los periodos vacacionales y otros eventos del calendario escolar que puedan influir en el ritmo de aprendizaje, asegurando así que cada unidad didáctica tenga el tiempo y la atención necesarios para ser desarrollada de manera efectiva. Al seguir esta nueva estructura, se espera mejorar la gestión del tiempo en el aula y maximizar el aprovechamiento de cada sesión de clase.

Tabla 5

Distribución de los contenidos en unidades didácticas

Unidad Didáctica	Contenidos
------------------	------------

<p>Unidad Didáctica 1: Reconocimiento de los tipos de robots y sistemas de control de movimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipología de los robots. Cartesiano, cilíndrico, polar o esférica, angular, SCARA, móviles, entre otros. - Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (Motion Control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura, medición, aplicaciones móviles, entre otras. - Morfológica de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad.
<p>Unidad Didáctica 2: Elementos eléctricos y mecánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas mecánicos: Elementos mecánicos: ejes, engranajes, correas, levas, chavetas, entre otros. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular, circular-lineal. Acoplamientos: esférico, de rótula, Planar, de tornillo o husillo, prismática, rotacional, cilíndrica, entre otros. - Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío, electroimanes, entre otros. - Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica. - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros. - Conexión de drivers en sistemas de control de movimiento. Conexión con los actuadores. Conexión con la unidad de control. Sistemas de comunicación. - Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. - Representación de secuencias y diagramas de flujo. - Reglamentación vigente. REBT. Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros.
<p>Unidad didáctica 3: Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de control de robots. Interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha, dispositivos de seguridad. - Sistemas de control de movimiento. Módulos de control de ejes, drivers, entre otros. - Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. - Conexión de sensores especiales para aplicaciones móviles de la robótica: giroscopios, sistemas de navegación, etc. - Unidades de programación. Teach Box, ordenadores como dispositivos de programación. Software. - Sistemas teleoperados para el control de manipuladores y/o robots. - Sistemas de guiado.

	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de navegación en aplicaciones móviles. - Representación de secuencias y diagramas de flujo. - Reglamentación vigente. REBT. Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros.
<p>Unidad Didáctica 4: Programación de robots y sistemas de control de movimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de robots y sistemas de control de movimiento: Posicionamiento de robots. Programación por guiado. Programación textual. - Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras. - Lenguajes de programación de robots. Control de entradas/salidas. Programación condicional. Programación estructurada. Tratamiento de datos. - Programación secuencial. Diagramas de flujo. Gráficos secuenciales. - Programación de sistemas de control de movimiento. Funciones específicas, acceso a la periferia. Programación condicional. Programación estructurada. Tratamiento de datos. - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. - Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos, de forma continuada, entre otros. - Instrumentos de medida. Técnicas de medida. - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros.
<p>Unidad Didáctica 5: Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. - Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos, de forma continuada, entre otros. - Instrumentos de medida. Técnicas de medida. - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros.
<p>Unidad Didáctica 6: Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o control de movimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y reparación de disfunciones en entornos industriales robotizados: Diagnóstico y localización averías: en los sistemas mecánicos y eléctricos internos de robot. En el entorno eléctrico del robot o sistema de control de movimiento. - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. - Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Visualización de estado de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos, de forma continuada. - Registros de averías. Fichas y registros. - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas. Entre otros.

Resultados De Aprendizaje

Los resultados de aprendizaje (RA) son aquellos elementos que definen claramente lo que los alumnos deben saber, comprender y ser capaces de hacer al finalizar un módulo. Estos resultados son fundamentales para el diseño curricular de un ciclo formativo, ya que establecen los objetivos educativos específicos que guiarán el proceso de enseñanza y evaluación. En particular, para el módulo de Robótica Industrial, que forma parte del Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) en Automatización y Robótica Industrial, los RA están especificados en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre.

Este Real Decreto establece los parámetros oficiales para la formación en este campo, asegurando que los contenidos y habilidades impartidos sean coherentes y de alta calidad, alineándose con los estándares educativos y las necesidades del sector industrial. En el contexto del módulo de Robótica Industrial, los RA no solo abarcan el conocimiento teórico necesario, sino también las competencias prácticas que los estudiantes deben desarrollar para ser efectivos en un entorno profesional.

En la tabla 6, se presenta un resumen detallado de los distintos resultados de aprendizaje (RA) específicos para este módulo, junto con sus correspondientes criterios de evaluación (CE). Estos criterios sirven como indicadores claros y medibles para evaluar si los alumnos han alcanzado los RA previstos. Los CE especifican las condiciones y el nivel de desempeño requerido, proporcionando una guía concreta para la evaluación objetiva del progreso de los estudiantes.

Tabla 6

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1: Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento,	a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de

identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.

robots y de sistemas de control de movimiento.

b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.

c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.

d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.

e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.

f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.

RA2: Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.

b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.

c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.

d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.

e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.

f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.

RA3: Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.

a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.

b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.

c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.

d) Se han identificado las instrucciones de

	<p>programación.</p> <p>e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.</p> <p>f) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.</p> <p>g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.</p> <p>h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.</p>
<p>RA4: Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.</p>	<p>a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.</p> <p>b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.</p> <p>c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.</p> <p>d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.</p> <p>e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.</p> <p>f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.</p> <p>g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.</p> <p>h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>
<p>RA5: Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.</p>	<p>a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.</p> <p>b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación</p> <p>c) Se han diagnosticado las causas de las averías.</p> <p>d) Se han localizado las averías.</p> <p>e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.</p> <p>f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.</p> <p>g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>

Relación De Los Resultados De Aprendizaje Y Las Unidades Didácticas

Cada una de las unidades didácticas previamente mencionadas se encuentra vinculada con uno o más resultados de aprendizaje (RA). Para facilitar su comprensión y visualización, se presenta a continuación la tabla 7 que resume la relación entre las unidades didácticas y los resultados de aprendizaje correspondientes.

Tabla 7

Relación de las unidades didácticas con los resultados de aprendizaje

Unidad didáctica	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
Unidad Didáctica 1: Reconocimiento de los tipos de robots y sistemas de control de movimiento	X				
Unidad Didáctica 2: Elementos eléctricos y mecánicos	X	X			
Unidad didáctica 3: Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno		X		X	
Unidad Didáctica 4: Programación de robots y sistemas de control de movimiento			X	X	
Unidad Didáctica 5: Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento				X	
Unidad Didáctica 6: Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o control de movimiento					X

Nota: elaboración propia

Distribución Temporal De Las Unidades Didácticas

El módulo de Robótica Industrial es relativamente corto con respecto a los demás (80h), sin embargo, es uno de los más importantes, ya que en él convergen muchos de los conceptos tratados en el primer y segundo año del ciclo formativo, por tal motivo es importante realizar una correcta temporalización de los contenidos, que permita al alumnado obtener un aprendizaje sólido y progresivo. Como mejora con respecto a la distribución se propone una temporalización más coherente y estructurada, ya que en la Programación Didáctica del IES Sixto Marco se

produce la incoherencia de realizar un examen de un bloque de contenido que no se ha impartido.

Para la organización de los contenidos, se presenta a continuación el calendario académico para el curso 2023/24, teniendo en cuenta los distintos festivos nacionales, locales y las evaluaciones del curso. En la figura 4 aparece detallado el calendario escolar.

Teniendo en cuenta el calendario escolar, las unidades didácticas y el tiempo asignado para impartir cada una de ellas, se propone, en la figura 10, un diagrama de la organización de las distintas sesiones.

Figura 10

Diagrama de temporalización de las unidades didácticas

	Septiembre					Octubre					Noviembre					Diciembre				Horas									
	12	15	19	22	26	29	3	6	10	13	17	20	24	27	31	3	7	10	14	17	21	24	28	1	5	12	14		
Presentación	2																												2
UD1		2	2	2	2	2																							10
UD2							2	2	2	2	2	2	2	2	2														18
UD3																2	2	2	2	2	2	2							12
UD4																						2	2	2	2	2		10	
Evaluación																											1		

	Diciembre			Enero					Febrero					Marzo		Horas					
	15	19	22	9	12	16	19	23	26	30	2	6	9	13	20	23	27	5	6		
UD4	2	2	2	2	2	2	2	2													16
UD5											2	2	2	2	2						10
UD6													2	2	2	2	2	2			10
Evaluación																			1		

Nota: elaboración propia

Se debe comentar que, al tratarse de un módulo impartido en el segundo año del ciclo formativo, el tercer trimestre corresponde con la Formación en Centros de Trabajo (FCT), por lo que las clases terminan cuando acaba la segunda evaluación.

Sistema De Evaluación

Al tratarse de un módulo de 2º año, el centro cuenta con 2 evaluaciones en lugar de 3, ya que en lo que se corresponde con la tercera evaluación, el alumnado se encuentra realizando su Formación en Centros de Trabajo (FCT).

Si el alumno no consigue una calificación positiva del módulo, contará con una convocatoria extraordinaria en el mes de julio.

En la programación actual del centro, se hace una distinción entre elementos conceptuales (40%), procedimentales (50%) y actitudinales (10%), pero, aunque las ponderaciones de cada uno de los elementos podrían ser correctas, se considera que la realización y defensa de proyectos es esencial para cualquier profesional de la robótica, ya que los estudiantes no solo deben demostrar sus habilidades técnicas, sino también su capacidad de comunicar y justificar las decisiones técnicas adoptadas.

Por todo lo anteriormente comentado, se propone como criterios de calificación los presentados en la tabla 8.

Tabla 8

Criterios de calificación

Elementos conceptuales (30%)	Pruebas objetivas	10%
	Tareas/trabajos	10%
	Actividades de aula	5%
	Trabajo individual	5%
Elementos procedimentales (50%)	Prácticas de laboratorio	15%
	Retos propuestos	15%
	Actividades de aula	10%
	Trabajo individual	10%
Elementos actitudinales (10%)	Actividades voluntarias	2.5%
	Participación en debates	2.5%
	Respeto al profesor y sus compañeros	5%
Realización de proyectos (10%)	Redacción de proyectos	5%
	Presentación y defensa de proyectos	5%

Nota: elaboración propia

Actividades TIC

Actualmente, la integración de las TIC en el ámbito educativo es esencial para que los estudiantes tengan una incorporación exitosa al entorno laboral moderno. Sin embargo, es necesario entender que “la información que se obtiene a través de las TIC en estricto sentido no es conocimiento, sino que es necesario realizar una serie de estrategias para que el sujeto desarrolle la capacidad de identificar informaciones que sean rigurosas” (Díaz-Barriga, 2013). Por ello, las actividades TIC no solo se tienen que enfocar al acceso de la información, sino también a que el alumno desarrolle una serie de competencias críticas y analíticas que le permitan transformar esa información en conocimiento real y aplicable.

Las actividades TIC tienen un papel fundamental en el módulo de Robótica Industrial, ya que estas permiten al alumno obtener un aprendizaje práctico y aplicado, permitiendo interactuar con tecnologías avanzadas, simulación de entornos y desarrollar habilidades técnicas en un entorno controlado. A continuación, se proponen una serie de actividades TIC que permitirán que el alumno enriquezca su experiencia educativa en el ámbito de la robótica.

1. Coursera

Con un entorno laboral tan dinámico como es el de la robótica y la automatización, el alumno debe tener la capacidad de aprendizaje continuo y autoformación. Coursera es una herramienta que facilita este proceso, se trata de una plataforma en línea que ofrece cursos de distintas universidades y organizaciones.

Coursera permite que el alumno realice evaluaciones y aplique los conocimientos a problemas reales, lo que enriquece el proceso de aprendizaje y dota a los estudiantes de una mayor confianza y competencia en un entorno profesional. En la figura 11, se muestra como es la

página principal una vez accedes a Coursera, la cual es muy intuitiva y permite a cualquier estudiante seleccionar el curso que más se adapte a sus necesidades.

Figura 11.

Página principal de Coursera

The screenshot shows the Coursera search results for 'Robótica'. The page displays 679 results, sorted by 'Mejor coincidencia'. On the left, there are filters for 'Tema' (Ciencias de la Computación, Ciencia de Datos, Negocios, Ciencias Físicas e Ingeniería) and 'Idioma' (Inglés, Español, Coreano, Portugués). Below these are filters for 'Tipo de producto' (Proyectos Guiados, Cursos). The main content area shows three course cards:

- Universidad Nacional Autónoma de México:** 'Robótica' (4.5 rating, 1.5 mil reseñas). Course, 1 to 3 months. Includes a 'Gratis' badge.
- University of Pennsylvania:** 'Robótica' (4.4 rating, 3.9 mil reseñas). Principiante - Especialización, 3 to 6 months.
- Northwestern University:** 'Robótica moderna: Mecánica, planificación y control' (4.7 rating, 1.1 mil reseñas). Intermedio - Especialización, 3 to 6 months.

At the bottom, there are more course cards including 'AI Engineering' with a 'PROFESSIONAL CERTIFICATE' badge and another 'Robótica' course with a 'Gratis' badge.

Nota: <https://www.coursera.org/>

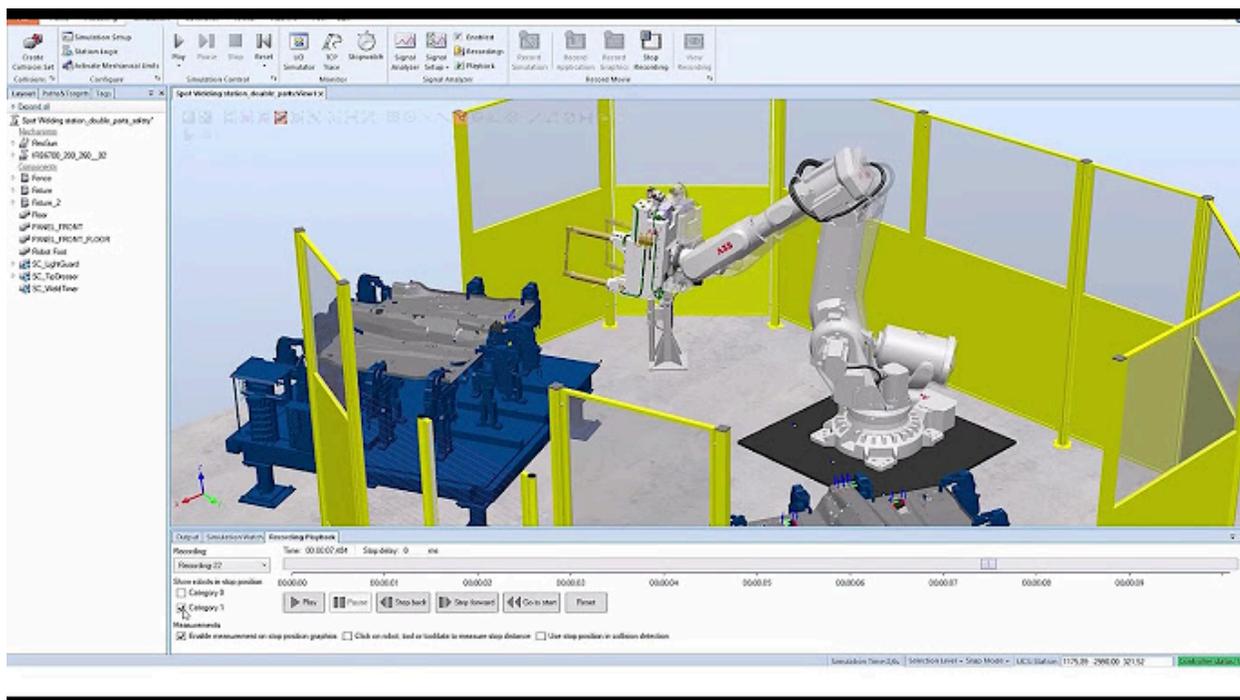
2. RobotStudio

RobotStudio se trata de un software desarrollado por ABB, empresa líder en el ámbito industrial, el cual permite a los estudiantes disponer de un entorno controlado y seguro en el que poder experimentar y aprender. En RobotStudio se pueden simular y programar robots en un entorno virtual, con lo que el alumno podrá crear procesos de fabricación completos, optimizar y ajustar parámetros...

El programa incluye características como la realidad aumentada y la simulación en tiempo real, lo que permite una comprensión de los sistemas y cómo estos interactúan con el entorno. En la figura 12 se muestra un ejemplo de simulación de un entorno industrial a través del software RobotStudio.

Figura 12.

Simulación en RobotStudio



Nota: elaboración propia

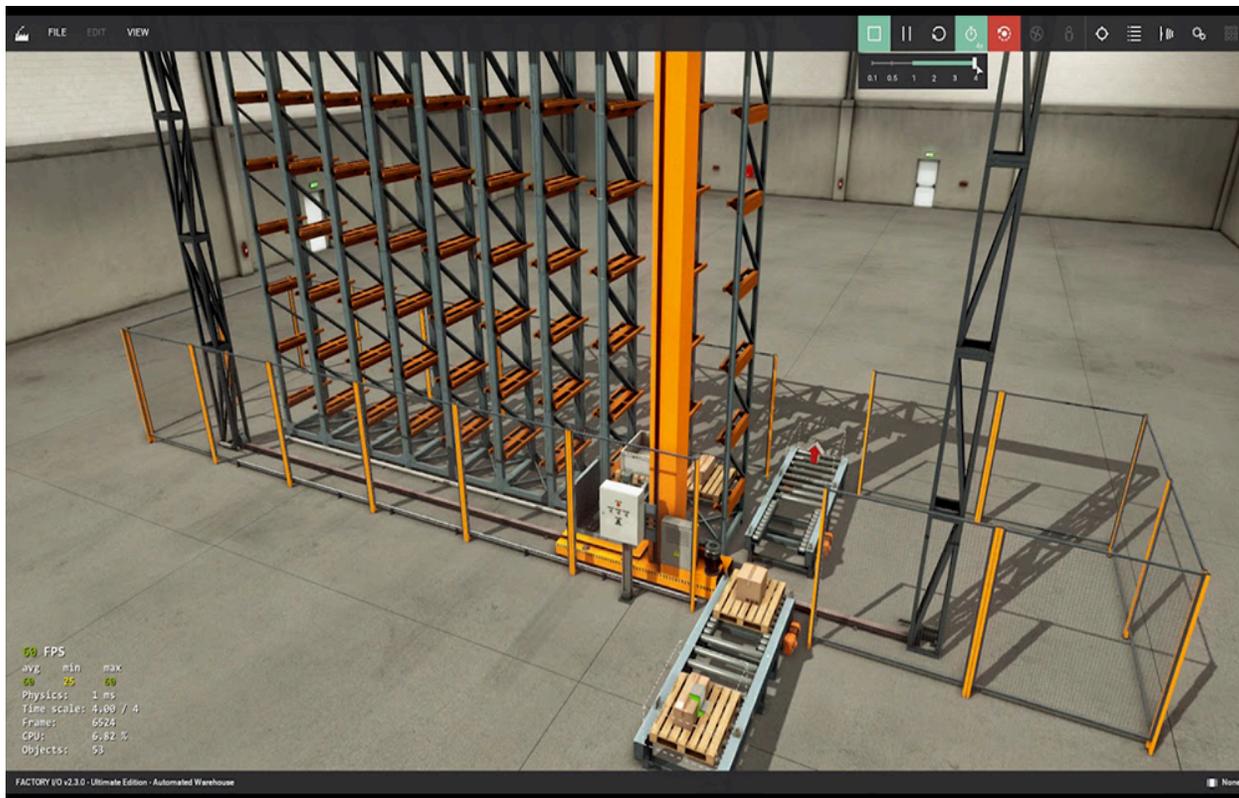
3. Factory IO

Factory IO es una plataforma 3D de simulación que simula entornos industriales de forma precisa, ofreciendo una serie de características adicionales a RobotStudio. A diferencia de este último, que se centra en la programación y simulación de robots industriales, Factory IO permite a los estudiantes que diseñen, simulen y prueben sistemas industriales que incluyen una amplia gama de componentes como sensores, cintas transportadoras, actuadores y PLCs.

En la figura 13 se muestra un ejemplo de sistema automatizado en Factory IO.

Figura 13.

Sistema automatizado en Factory IO



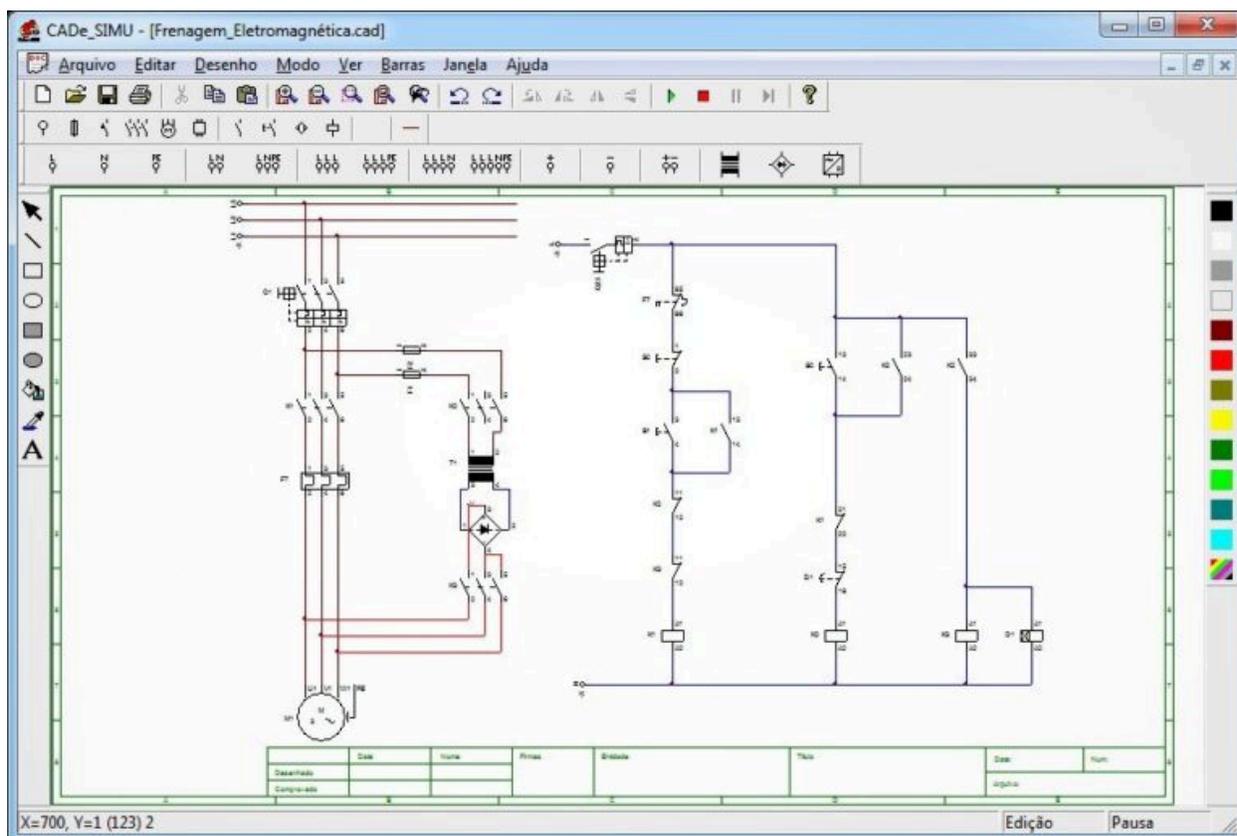
4. Cade Simu

Cade Simu se trata de un programa que permite diseñar y simular circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos, tanto de control como de potencia. Es un software muy intuitivo que permitirá al estudiante hacer pruebas y comprobar el funcionamiento de los distintos circuitos que se irán viendo durante el curso de una forma sencilla y amena.

Además, Cade Simu ofrece una amplia gama de componentes y de personalización que permite replicar con gran exactitud diversas situaciones y sistemas. En la figura 14 aparece un ejemplo de circuito de mando y potencia realizado en Cade Simu.

Figura 14

Circuito de mando y de potencia en Cade Simu



Nota: elaboración propia

Metodologías Activas

En la programación didáctica del centro se mencionan algunos principios metodológicos y estrategias didácticas, sin embargo, no se hace una referencia explícita a las metodologías activas. En dicha programación, se describen principios como la evaluación de los conocimientos previos, la orientación práctica y el fomento del trabajo en grupo, pero todo esto carece de una integración de enfoques activos.

Por todo lo explicado anteriormente, se hace una propuesta de mejora en cuanto a las metodologías activas incluyendo en la programación el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Aprendizaje basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa activa que se centra en implicar a los alumnos en la resolución de problemas reales a través de la realización de proyectos significativos y relevantes. Este enfoque metodológico no solo mejora la comprensión de los contenidos teóricos, sino que también desarrolla las habilidades prácticas y sociales necesarias para el ámbito profesional. Mediante el ABP, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones concretas, lo que facilita un aprendizaje más profundo y duradero.

Esta metodología se organiza en pequeños grupos de estudiantes, lo que fomenta el espíritu colaborativo y estimula las interrelaciones entre ellos. Trabajando en equipo, los estudiantes comparten responsabilidades, discuten ideas y encuentran soluciones a las interrogantes que motivaron el aprendizaje. Esta dinámica de trabajo en grupo permite a los alumnos desarrollar habilidades esenciales como la comunicación efectiva, la negociación, la toma de decisiones en equipo y la gestión del tiempo. Además, el trabajo colaborativo promueve un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos.

Según Freire et al. (2020), "la ABP se organiza en pequeños grupos de estudiantes fomentando el espíritu colaborativo y estimulando las interrelaciones de los estudiantes en la búsqueda de respuesta a las interrogantes que motivaron el aprendizaje." Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para el mercado laboral, donde el trabajo en equipo y la resolución de problemas son habilidades cruciales, sino que también les permite desarrollar una actitud proactiva y autónoma hacia su propio proceso de aprendizaje.

Clase Magistral Participativa

La clase magistral participativa es una metodología educativa que combina la enseñanza tradicional con estrategias interactivas para involucrar activamente a los estudiantes en el aprendizaje. A diferencia de la clase magistral tradicional, este enfoque fomenta la interacción y el intercambio de ideas entre el profesor y los alumnos.

En este tipo de clase, el profesor presenta los contenidos de manera estructurada utilizando recursos como presentaciones y ejemplos prácticos, incorporando técnicas que promueven la participación, como preguntas abiertas, debates y la resolución de problemas en tiempo real.

La participación de los estudiantes mejora su comprensión de los contenidos y desarrolla habilidades críticas como el pensamiento analítico, la comunicación efectiva y la argumentación. Además, se crea un ambiente de aprendizaje inclusivo y colaborativo, donde el profesor actúa como facilitador y guía de la discusión.

Brookfield (2013) destaca que "la interacción constante entre el profesor y los estudiantes no solo dinamiza la clase, sino que también transforma el aula en un espacio de aprendizaje colaborativo y reflexivo". Este enfoque prepara a los estudiantes para el mundo profesional, donde la capacidad de trabajar en equipo y comunicarse eficazmente es crucial.

Flipped Classroom

El aula invertida, o *Flipped Classroom*, es una metodología educativa innovadora que invierte el modelo tradicional de enseñanza. En lugar de recibir lecciones teóricas en clase y hacer tareas en casa, los estudiantes estudian los contenidos teóricos en casa mediante videos, lecturas y otros recursos, y utilizan el tiempo en clase para actividades prácticas e interactivas.

Este enfoque permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, revisando los materiales tantas veces como sea necesario para comprender los conceptos. En clase, el tiempo se dedica a la resolución de problemas, discusiones en grupo y proyectos colaborativos, con el profesor actuando como guía y facilitador del aprendizaje.

El aula invertida fomenta un aprendizaje más activo y participativo, donde los estudiantes asumen un papel central en su proceso educativo. Según Abeysekera y Dawson (2015), "el aula invertida permite a los profesores dedicar más tiempo a atender las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más personalizado y efectivo".

Además, esta metodología desarrolla habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la colaboración y la aplicación práctica de conocimientos. El uso de tecnologías y recursos digitales es fundamental en el aula invertida, facilitando el acceso a los materiales de estudio y la interacción entre estudiantes y profesores.

Aprendizaje Basado En Retos

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es una metodología educativa que involucra a los estudiantes en la resolución de problemas complejos y reales a través de la formulación de retos. Esta estrategia busca que los estudiantes apliquen sus conocimientos y habilidades en situaciones prácticas, desarrollando competencias clave necesarias para su desarrollo profesional y personal.

En el ABR, los estudiantes trabajan en proyectos desafiantes que requieren investigación, creatividad y pensamiento crítico. Este enfoque promueve la colaboración, ya que los estudiantes a menudo trabajan en equipos para resolver los retos planteados, compartiendo responsabilidades y combinando sus habilidades para encontrar soluciones efectivas.

El ABR mejora la motivación de los estudiantes al conectar el aprendizaje con problemas del mundo real, haciendo que el proceso educativo sea más relevante y significativo. Según

Barab y Leong (2021), "el aprendizaje basado en retos involucra a los estudiantes en experiencias auténticas que les permiten aplicar lo que han aprendido en contextos del mundo real, lo que aumenta su motivación y compromiso con el aprendizaje".

Esta metodología también fomenta el desarrollo de habilidades blandas, como la comunicación, la gestión del tiempo y el trabajo en equipo, que son esenciales en el entorno laboral. Los estudiantes se enfrentan a la necesidad de investigar, experimentar y reflexionar sobre sus procesos y resultados, lo que enriquece su comprensión y capacidad de resolver problemas de manera innovadora.

El uso de tecnologías y recursos digitales es un componente clave del ABR, facilitando el acceso a información y herramientas que los estudiantes necesitan para sus proyectos.

Plataformas colaborativas y herramientas de gestión de proyectos son comúnmente utilizadas para apoyar el trabajo en equipo y la organización de tareas.

Desarrollo De Valores Relativos A Equidad Y Diversidad

La LOMLOE introduce varios cambios significativos en el sistema educativo, con la finalidad de promover la equidad y la diversidad, abogando por una educación inclusiva que atienda a todos los estudiantes, sin importar sus circunstancias personales o sociales. Se enfatiza en la eliminación de barreras que puedan limitar el acceso y permanencia en el sistema educativo e impulsa la igualdad efectiva entre hombres y mujeres. Además, en el Decreto 104/2018, de 27 de julio, se establece un marco normativo para la inclusión educativa, alineados con los principios de equidad y diversidad fomentados por la LOMLOE

En la programación del centro proporcionada, se hace referencia a una serie de medidas para la atención a la diversidad, proponiendo unas medidas de acción a tomar para cada una de las casuísticas del alumnado, sin embargo no se hace referencia a ninguna actividad concreta que

promueva estos valores, por lo que a continuación, en la tabla 9, se realizará una propuesta de actividad que permita al alumnado trabajar estos valores relativos a la equidad.

Tabla 9

Actividad para promover valores relativos a la equidad y diversidad

Actividad: Barreras para la inclusión de la mujer en la robótica	
Tiempo: 1 sesiones	Unidad: 4
Objetivo: Concienciar a los alumnos sobre las distintas barreras de inclusión de la mujer en un campo como la robótica, en el que actualmente se encuentra mayormente compuesto por hombres e intentar dar soluciones para solventar este problema	
Descripción: Se realizarán grupos de 3-4 personas. Cada grupo listará las dificultades que se encuentran las mujeres para poder acceder al sector, después se pondrán en común todas las barreras encontradas y se debatirá sobre por qué existen y qué medidas se podrían adoptar para eliminarlas.	
Evaluación: Se valorará la participación activa de los estudiantes, como queda reflejado en el apartado de evaluación, dentro de los elementos actitudinales.	

Nota: elaboración propia

Desarrollo De Valores Éticos

Los valores éticos son fundamentales para la construcción de sociedades más cohesivas y armónicas. Estos valores no deben ser enseñados únicamente, sino también practicados y vivenciados dentro del entorno educativo, permitiendo el crecimiento personal y social de los estudiantes.

El desarrollo de estos valores dentro del ámbito educativo es crucial para la formación integral del alumnado. En un mundo cada vez más globalizado y diverso, la educación debe abarcar más que los conocimientos técnicos y académicos, incorporando a la enseñanza los valores necesarios para fomentar una convivencia respetuosa, justa e inclusiva.

En la programación actual, no se encuentra ninguna referencia en cuanto al desarrollo de los valores éticos, por ello, con el objetivo de trabajar estos valores, se propone la realización de la actividad que se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Actividad para promover el desarrollo de los valores éticos

Actividad: Planta de reciclaje	
Tiempo: 3 sesiones	Unidad: 5
Objetivo: La sociedad actual genera una gran cantidad de residuos diariamente, por tanto, es fundamental aprender a gestionarlos de una manera sostenible. Esta actividad busca que los estudiantes tomen conciencia sobre la importancia del reciclaje y fomenta valores de responsabilidad ambiental y sostenibilidad.	
Descripción: Se realizarán grupos de 3-4 personas. Cada grupo deberá investigar los tipos de residuos que existen (orgánicos, plásticos, metales...) y deberá diseñar un sistema robótico que permita clasificar dichos residuos. Debido al elevado coste de materiales, el montaje se hará de forma simulada utilizando el software de Factory IO.	
Evaluación: Se trata de una actividad grupal, la cual se valorará dentro del apartado de elementos competenciales.	

Nota: elaboración propia

Refuerzo Y Grupos De Atención Especial

En la programación existente del centro, no se hace referencia a ningún alumno con NEAE, por lo que no podemos hablar de que en la actual programación se esté llevando a cabo medidas para el desarrollo de una escuela inclusiva. Por tanto, se propone incluir en la programación medidas para el alumnado con NEAE, ya que en el grupo se encuentra un alumno con visión reducida y otro con dislexia.

1. Alumno con visión reducida

Para el alumno con visión reducida se propone el uso de los asientos más cercanos a la pizarra que le permita tener una mejor vista de ella. Además, se le proporcionarán apuntes con un tamaño de letra grande para evitar forzar su visión y siempre se introducirán los apuntes de forma verbal, evitando que tenga que leer grandes cantidades de hojas. "Las adaptaciones curriculares para los estudiantes con discapacidad visual deben centrarse en la accesibilidad y la eliminación de barreras físicas y educativas" (Smith, 2018).

Además, durante las prácticas de taller, el alumno estará siempre supervisado para evitar accidentes y se recordarán de forma reiterada las medidas de seguridad correspondientes. "Es fundamental proporcionar un entorno seguro y accesible para estudiantes con discapacidad visual, especialmente en actividades prácticas" (González, 2020).

2. Alumno con dislexia

Debido a que este alumno tiene dificultades de comprensión lectora, se le aumentará el tiempo a la hora de realizar pruebas escritas y ejercicios numéricos. Siempre que sea posible, se leerán los enunciados de los ejercicios propuestos para poder verificar que el alumno ha comprendido el ejercicio. "Los estudiantes con dislexia se benefician de ajustes en los tiempos de evaluación y de la presentación oral de las instrucciones" (Reid, 2016).

3. Alumno con trastorno del espectro autista (TEA)

Para el alumno con TEA, se implementarán estrategias que promuevan un entorno predecible y estructurado, ya que estos alumnos suelen tener dificultades con los cambios inesperados y la falta de rutina. Se usará un horario visual que le ayude a anticipar las actividades del día. "Las estructuras visuales y los horarios predecibles son cruciales para los estudiantes con TEA, ya que les proporcionan un sentido de seguridad y previsibilidad" (Jordan, 2017).

Además, se facilitará un lugar tranquilo donde pueda ir si se siente abrumado por el ruido o la cantidad de estímulos en el aula. "Un espacio tranquilo puede ayudar a los estudiantes con TEA a calmarse y reorientarse, mejorando su capacidad para participar en el aprendizaje" (Baker, 2019).

Evaluación de la práctica docente

La evaluación de la práctica docente es un componente esencial en el desarrollo profesional de los futuros profesores, permitiendo una reflexión profunda sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas y la identificación de áreas de mejora.

Esta evaluación se llevará a cabo tanto por los estudiantes, a través del siguiente formulario: <https://forms.gle/cMK61cDyFx89ctbYA>. Este formulario se realizará al final de cada trimestre permitiendo al docente adoptar las medidas necesarias para mejorar sus estrategias pedagógicas.

Al final del curso, el profesor realizará un formulario de autoevaluación, el cual le permitirá reflexionar sobre su práctica educativa, identificar las fortalezas y las áreas de mejora, y planificar las futuras acciones a adoptar en cursos siguientes. El formulario de autoevaluación se encuentra en el siguiente enlace: <https://forms.gle/aQrdUsu5x8J4UcVQ8>

Desarrollo De La Unidad Didáctica

Contextualización

En el siguiente apartado se procede a desarrollar la Unidad Didáctica 2: Elementos eléctricos y mecánicos, perteneciente al módulo de Robótica Industrial del segundo año del GSFP de Automatización y Robótica Industrial.

En esta unidad se presentan los distintos tipos de sistemas mecánicos, sistemas de transmisión de movimiento, elementos eléctricos, sensores y herramientas robóticas, así como su interconexión y los diferentes tipos de esquemas que permiten representar un sistema automatizado.

Se impartirán clases de teoría para que el alumnado pueda reconocer los diferentes tipos de actuadores que hay en la industria y que ventajas e inconvenientes se dan a la hora de

seleccionar cada tipo de componente. Estas sesiones de teoría se intercalan con sesiones de taller que permiten a los estudiantes adquirir la maestría necesaria a la hora de realizar instalaciones industriales.

Se debe tener en cuenta que estamos en un segundo año, por lo que el alumno partirá con conocimientos previos adquiridos en el año anterior, por lo que muchos de los componentes y sistemas que se tratarán en la unidad serán reconocidos por los estudiantes, no obstante, se realizará una breve introducción a cada componente y sistema a modo de recordatorio para el alumnado. Al principio de la unidad, se realizará una pequeña prueba para evaluar los conocimientos previos del alumnado, permitiendo al docente adaptar las sesiones al nivel general del aula.

Esta unidad cuenta con 9 sesiones de 2h (18h en total), que comenzarán el 3 de octubre hasta el 31 de octubre, tal y como se mostró en la Figura 5: Diagrama de temporalización de las Unidades Didácticas.

Relación Con Los Objetivos

Esta unidad didáctica se encuentra relacionada con una serie de objetivos del ciclo, contenidos didácticos y por supuesto, resultados de aprendizaje. En la tabla 11 se muestra de forma esquematizada la relación, además de las actividades de dicho módulo, los recursos necesarios y cómo se evaluará.

Tabla 11

Relación de la Unidad Didáctica con los contenidos

Unidad didáctica	UD2: Elementos eléctricos y mecánicos	Sesiones lectivas	9 sesiones de 2h
Trimestre	1º trimestre	Sesiones/semana	2h + 2h

Resultados de aprendizaje	RA1: Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados. RA2: Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen
Objetivos generales del ciclo	a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos. b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación. o) 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.
Actividades	
Proyecto: Diseño y simulación de un sistema de Clasificación de piezas Práctica 1: Montaje de un sistema de transmisión Ejercicio 1: Simulación de circuitos con Cade Simu Práctica 2: Conexión de motores Práctica 3: Resolución de un problema real Práctica 4: Instalación de un extremo efector Práctica 5: Conexión de componentes de un sistema integral	

Nota: elaboración propia

Relación Con El Aprendizaje Basado En Proyectos Y Recursos TIC

Dado que se está impartiendo el módulo mediante un Aprendizaje Basado en Proyectos, a principio de la unidad, se presentará un proyecto a realizar utilizando los distintos conceptos que se vayan presentando en cada sesión y realizando una simulación de este en el software Factory IO, el cual se presentó en el apartado de Recursos TIC.

El proyecto propuesto para esta unidad es “Diseño y simulación de un Sistema de clasificación de piezas” y queda descrito en la Tabla 12.

Tabla 12.

Proyecto propuesto a realizar en la Unidad Didáctica 2

Título	Diseño y simulación de un sistema de Clasificación de piezas
--------	--

Descripción
<p>El proyecto consiste en diseñar y simular un sistema que permita clasificar piezas en función de las características que tenga (tamaño, material, forma...). El alumno deberá seleccionar los distintos sensores y actuadores, así como diseñar el sistema mecánico y eléctrico. Para la simulación se utilizará el software Factory IO que permite simular distintos tipos de sensores, actuadores y piezas.</p>
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y clasificar los distintos tipos de piezas utilizando sensores y actuadores que el alumno haya seleccionado - Diseñar y simular los elementos mecánicos necesarios para el movimiento y manipulación de las piezas - Configurar y conectar los diferentes componentes eléctricos - Cumplir con los criterios de seguridad necesarios
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> - Sensores (ópticos, capacitivos...) para la identificación de las piezas - Actuadores (neumáticos, hidráulicos y eléctricos) - Software de simulación (Factory IO) - Manuales técnicos - Aula taller para la realización de pruebas
Criterios de evaluación
<p>Este proyecto se pondera dentro del apartado de Elementos Procedimentales, concretamente en el subapartado de Proyectos. Para la correcta evaluación del proyecto se utilizará una rúbrica.</p>

Nota: elaboración propia

Como se comenta en la tabla 10, para la evaluación, se hará uso de una rúbrica en la que se evalúen cada uno de los aspectos clave en cuanto a la realización del proyecto. Esta rúbrica se compartirá con los estudiantes en la presentación del proyecto para evitar que el alumnado se centre en aspectos que no son clave en la consecución de los objetivos de la unidad. En el anexo de rúbricas del presente documento se puede encontrar la correspondiente al proyecto.

Desarrollo De Las Sesiones

En las siguientes tablas, se muestra el desarrollo de las sesiones correspondientes a la UD2: Elementos eléctricos y mecánicos

Sesión 1

Tabla 13.

Descripción de la sesión 1

Sesión	1	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Individual	Ubicación	Aula teórica
Descripción			
<p>En esta primera sesión de la unidad se les presentará a los estudiantes una visión general de lo que se va a ver más adelante. Después se les hará un pequeño cuestionario para evaluar los conocimientos previos del alumnado, permitiendo al docente adaptar las siguientes sesiones en función del nivel del grupo.</p> <p>Seguidamente se introducirá el proyecto que deberán realizar durante la unidad y se resolverán las preguntas que puedan surgir.</p>			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de la unidad (20 min) - Realización del cuestionario por parte del alumnado (60 min): https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdvq5Rb7HGToPVWz8RlyqKWozK45wxB_Scpqqr12rhHmEjM-Q/viewform?usp=sf_link - Introducción del proyecto a realizar y al software de simulación Factory IO (30 min) - Resolución de preguntas (15 min) 			
Objetivos didácticos			
No aplica en esta sesión			
Metodología			
No aplica en esta sesión			
Recursos			
<ul style="list-style-type: none"> - Aula equipada con proyector - Ordenadores con conexión a internet 			

Criterios de evaluación
No aplica en esta sesión
Instrumento de evaluación
No aplica en esta sesión
Contenidos transversales
- Actitud: Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.

Nota: elaboración propia

Figura 15

Ejemplo de proyecto en Factory IO



Nota: <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/download/348/665?inline=1>

Sesión 2

Tabla 14

Descripción de la sesión 2

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Individual/grupos	Ubicación	Aula taller
Descripción			
<p>En esta sesión se mostrarán los diferentes sistemas mecánicos de transmisión de movimiento así como los tipos de transformación de movimiento (circular-circular, lineal-circular, circular-lineal) y los distintos tipos de acoplamiento. También se introducirán los conceptos de holgura y relación de transmisión y cómo calcularla. La sesión concluirá con una serie de ejercicios de cálculo de relaciones y un montaje de un sistema de transmisión.</p>			
Desarrollo de la sesión			

-
- Presentación de los diferentes elementos mecánicos de transmisión y tipos de acoplamiento (20 min)
 - Introducción a los tipos de transformación de movimiento (15 min)
https://docs.google.com/presentation/d/1KyAjdVg32vUberUxh_z59fGSwHAPav6zDvhYjICvMkQ/edit?usp=sharing
 - Explicación sobre los conceptos de holgura y relación de transmisión (15 min)
 - Resolución de ejercicios (30 min)
 - Montaje de un sistema de transmisión (60 min)
https://www.youtube.com/watch?v=rkH1yuaRV5M&t=1s&ab_channel=ProfeAriel%2CLICHAN
-

Objetivos didácticos

-
- Sistemas mecánicos: Elementos mecánicos: ejes, engranajes, correas, levas, chavetas, entre otros. Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular, circular-lineal. Acoplamientos: esférico, de rótula, Planar, de tornillo
-

Metodología

La primera parte de la sesión será teórica, por tanto, se impartirá de forma individual. En la parte del montaje, los alumnos formarán parejas y escogerán un tipo de transformación de movimiento que deberán realizar con los distintos materiales proporcionados. Al terminar la experiencia, cada pareja deberá entregar un dossier con los cálculos pertinentes.

Recursos

-
- Proyector
 - Levas, chavetas, ejes, engranajes, correas, y cadenas
-

Criterios de evaluación

-
- Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.
 - Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.
-

Instrumento de evaluación

-
- Rubrica de evaluación de la práctica (Ver anexo)
-

Contenidos transversales

-
- Actitud
 - Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
 - El alumno cumple con las medidas de seguridad del taller.
-

Nota: elaboración propia

Sesión 3

Tabla 15

Descripción de la sesión 3

Sesión	3	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Individual	Ubicación	Aula teórica
Descripción			
<p>En la primera parte de la sesión se presentarán los distintos actuadores más utilizados en la robótica, como válvulas hidráulicas, neumáticas y electroválvulas, así como su representación normalizada. Seguidamente se hará una introducción a los distintos tipos de esquema que existen en la robótica y se concluirá la sesión con ejercicios de realización de esquemas utilizando la simbología normalizada</p>			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los distintos tipos de actuadores (30 min) - Introducción a los distintos tipos de esquema (30 min) - Ejemplos realizados mediante el software Cade Simu (60 min) 			
Objetivos didácticos			
<ul style="list-style-type: none"> - Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica. - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. 			
Metodología			
<p>Al comenzar la sesión, se mostrarán físicamente los distintos tipos de válvulas neumáticas e hidráulicas, electroválvulas y actuadores varios, junto con su simbología normalizada. A continuación, se introducirán los esquemas de mando y potencia, junto con los esquemas neumáticos e hidráulicos. Para finalizar esta primera parte de la sesión, se presentarán los distintos esquemas de comunicación y se realizarán varias simulaciones mediante el software de diseño Cade Simu.</p>			
Recursos			
<ul style="list-style-type: none"> - Aula equipada con proyector y ordenadores - Válvulas 3/2, 5/2 y 5/3 - Válvulas antirretorno y de recirculación - Pulsadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos - Compresor y bomba de aceite - Panel de montaje hidráulico y neumático - Mangueras neumáticas e hidráulicas 			

- Cable de secciones varias

Criterios de evaluación

- Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
- Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
- Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.
- Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.

Instrumento de evaluación

- Rúbrica de evaluación para los montajes propuestos (Ver anexo)

Contenidos transversales

- Actitud: Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.

Nota: elaboración propia

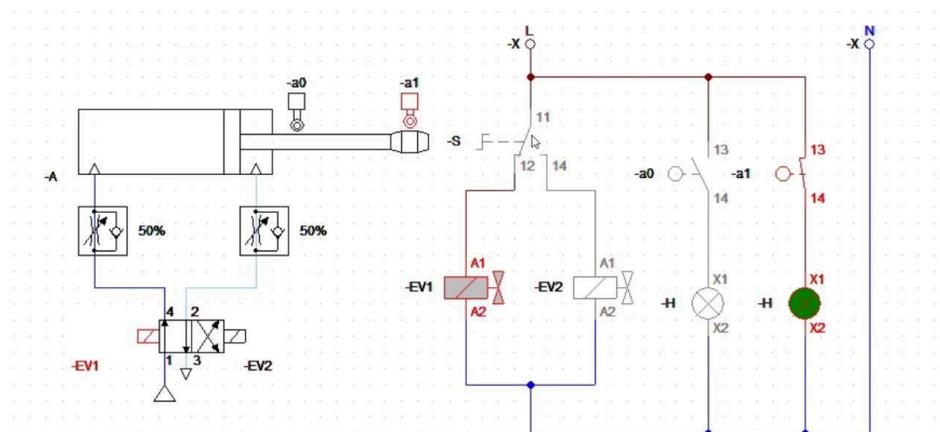
Figura 16

Simbología de válvulas

Nota: https://www.cienciasfera.com/materiales/tecnologia/tecno02/tema08/6_simbologa.html

Figura 17

Simulación de una válvula de doble efecto en Cade Simu



Nota: elaboración propia

Sesión 4

Tabla 16

Descripción de la sesión 4

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Grupos de 2 personas	Ubicación	Aula teórica

Descripción

En esta cuarta sesión, se verán los distintos tipos de motores eléctricos utilizados en robótica, junto con sus ventajas e inconvenientes, también se verán los motores hidráulicos y neumáticos y se hará una comparación en cuanto a par-velocidad junto con el resto de motores vistos. Para finalizar, se presentarán los distintos tipos de conexión, junto con los elementos de seguridad frente a sobreintensidades y sobrecargas, además de elementos de parada de emergencia para cada motor y se realizará una pequeña experiencia conectando varios de ellos en grupos de 2 personas

Desarrollo de la sesión

- Introducción a los motores eléctricos (30 min)
<https://drive.google.com/file/d/1SK65404SQioRYfBYIJtsqGCPVITvWdvS/view?usp=sharing>
- Motores hidráulicos y neumáticos (20 min)
- Comparativa entre distintos tipos de motores (10 min)
- Debate sobre elección de motores según la aplicación (10 min)
- Explicación conexionado de motores (20 min)
- Experiencia de conexionado de distintos motores (30 min)

Objetivos didácticos

-
- Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje.
 - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros.
 - Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados.
-

Metodología

La sesión comenzará haciendo un repaso sobre los tipos de motores que existen e introduciendo los más utilizados en la robótica para más tarde realizar una comparativa entre cada uno de ellos. A continuación se abrirá un pequeño debate en el que se propondrán una serie de aplicaciones y los estudiantes tendrán que justificar que motor elegirían en cada caso. Finalmente se explicarán las distintas conexiones de los motores y se procederá a realizar una breve práctica en la que los estudiantes, en grupos de 2 personas, deberán conectar un tipo de motor junto con las seguridades asociadas a este.

Recursos

- Aula equipada con proyector
 - Ordenadores
 - Magnetotérmicos de 10A
 - Guardamotor y disyuntor
 - Seta de emergencia
 - Cables de distintas secciones
 - Fichas de conexión
 - Destornilladores
-

Criterios de evaluación

- Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación
 - Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
 - Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.
 - Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
-

Instrumento de evaluación

- Rúbrica de evaluación del conexionado de los motores (Ver anexos)
-

Contenidos transversales

- Actitud:
 - Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
 - Se valorará la participación activa en el debate sobre la elección de motores

Nota: elaboración propia

Figura 18

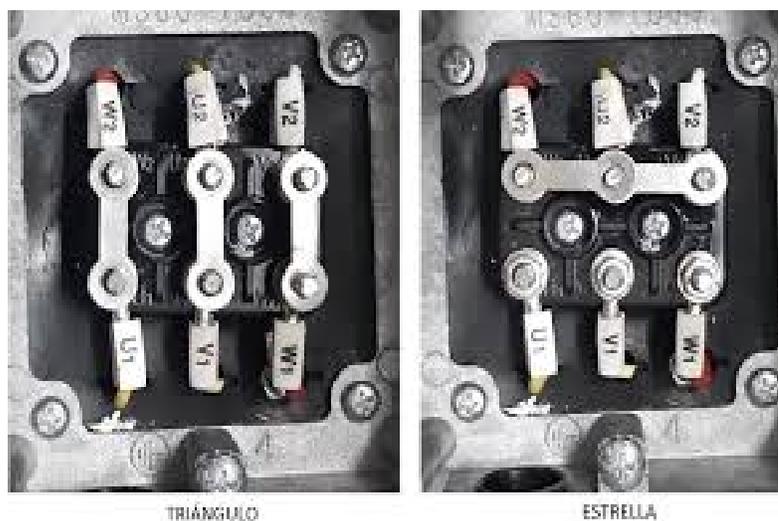
Motor brushless DC



Nota: <https://motores.nichese.com/brushless.html>

Figura 19

Conexión triángulo (izquierda) y estrella (derecha) de un motor trifásico



Nota: <https://mantenimientoelectrico.pro/arranque-estrella-trianguulo-ventajas-inconvenientes/>

Sesión 5

Tabla 17

Descripción de la sesión 5

Sesión	2	Horas	2h
--------	---	-------	----

Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Grupos de 3/4 personas	Ubicación	Aula teórica
Descripción			
<p>En esta sesión se realizará una experiencia en la que los alumnos tendrán que hacer uso de los conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores. Se propondrán una serie de problemáticas que deberán resolver mediante los motores, actuadores y distintos sistemas vistos hasta el momento, deberán realizar su simulación en el software Cade Simu y posteriormente montarán el sistema planteado.</p>			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de las problemáticas a tratar (10 min) https://drive.google.com/file/d/1iPq5mW1orI5oFzk0pUqjUpIzL55YR5uR/view?usp=sharing - Elección de la problemática de cada grupo (10 min) - Simulación y montaje del sistema (100 min) 			
Objetivos didácticos			
<ul style="list-style-type: none"> - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros. - Conexión de dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. 			
Metodología			
<p>En la primera parte de la sesión, se les dará a los alumnos una breve explicación de los problemas planteados que tendrán que resolver, seguidamente, cada grupo escoge uno de todos los expuestos y realizará la simulación en Cade Simu. Una vez el docente haya dado el visto bueno a la simulación del grupo, este procederá a realizar el correspondiente montaje.</p>			
Recursos			
<ul style="list-style-type: none"> - Aula equipada con proyector - Ordenadores - Válvulas 3/2, 5/2 y 5/3 - Válvulas antirretorno y de recirculación - Pulsadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos - Compresor y bomba de aceite - Panel de montaje hidráulico y neumático 			

-
- Mangueras neumáticas e hidráulicas
 - Cable de secciones varias
 - Cintas transportadoras
 - Actuadores de vibración
-

Criterios de evaluación

- Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.
 - Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.
 - Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
 - Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
 - Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.
-

Instrumento de evaluación

- Rúbrica de evaluación del montaje y simulación de la práctica propuesta (Ver anexos)
-

Contenidos transversales

- Actitud:
 - Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
 - Se valorará el correcto uso de las EPIs en el taller
-

Nota: elaboración propia

Sesión 6

Tabla 18

Descripción de la sesión 6

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Grupos de 2 personas	Ubicación	Aula taller

Descripción

Se realizará una introducción a los diferentes extremos efectores que existen para los brazos robot, como conectarlos y su aplicabilidad en la industria. Seguidamente se mostrará a los estudiantes la correcta instalación de estos extremos efectores en un brazo robótico y la sesión finalizará con una experiencia en la que los alumnos tendrán que conectar un extremo efector sin ayuda del docente.

Desarrollo de la sesión

- Presentación de los distintos extremos efectores (30 min)
<https://docs.google.com/presentation/d/1CI5jhwArw1dyDVhCNCpzmM16itA7XVyHrT4NZSswtao/edit?usp=sharing>
 - Demostración de conexionado de los útiles del robot (30 min)
 - Experiencia de conexionado (60 min)
-

Objetivos didácticos

- Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío, electroimanes, entre otros.
 - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros.
-

Metodología

Al principio de la sesión se les preguntará a los estudiantes si conocen los distintos tipos de extremos efectores que existen junto con las aplicaciones que tienen. Seguidamente se les explicará los tipos que existen y se les mostrará físicamente como son. A continuación se procederá a una demostración por parte del docente del conexionado de los extremos efectores y la sesión concluirá con una práctica en la que los alumnos, en grupos de 2 personas, deberán realizar la correcta instalación de uno de estos extremos efectores

Recursos

- Aula equipada con proyector
 - Brazo robot industrial
 - Pinza neumática
 - Pinza eléctrica
 - Ventosa
 - Soldador automático
 - Atornillador automático
 - Fichas de conexión
 - Seta de emergencia
-

Criterios de evaluación

- Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
 - Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.
 - Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
 - Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.
-

Instrumento de evaluación

- Rúbrica para la evaluación de la instalación del extremo efector (Ver anexos)

Contenidos transversales

- Actitud:
 - Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
 - Se valorará el correcto uso de las EPIs en el taller
-

Nota: elaboración propia

Sesión 7

Tabla 19

Descripción de la sesión 7

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Grupos de 4 personas	Ubicación	Aula taller
Descripción			
<p>En esta sesión se propondrá una experiencia en la que se le dará al alumno una serie de sensores, actuadores y extremos efectores con los que deberá conectar al sistema. Se proporcionará un premontaje de un sistema junto con un programa de test para comprobar que se han hecho las conexiones correctamente y poder evaluar la práctica.</p>			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de la práctica a realizar (15 min) - Realización de la práctica por parte del alumnado (105 min) 			
Objetivos didácticos			
<ul style="list-style-type: none"> - Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío, electroimanes, entre otros. - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje. - Conexión de sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros. 			

Metodología

Al principio de la sesión, se les explicará a los estudiantes la práctica que deberán realizar y se les proporcionarán los esquemas y documentación necesaria para la realización de la experiencia. El resto de la sesión el alumnado trabajará de manera autónoma en grupos de 4 personas.

Recursos

- Aula equipada con proyector
 - Brazo robot industrial
 - Pinza neumática
 - Pinza eléctrica
 - Ventosa
 - Soldador automático
 - Atornillador automático
 - Fichas de conexión
 - Kit de válvulas y electroválvulas
 - Sensor de barrera
 - Sensor inductivo
 - Sensor capacitivo
 - Kit de herramientas de conexionado
-

Criterios de evaluación

- Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.
 - Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.
 - Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.
 - Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.
-

Instrumento de evaluación

- Rúbrica de evaluación de la práctica (Ver anexos)
-

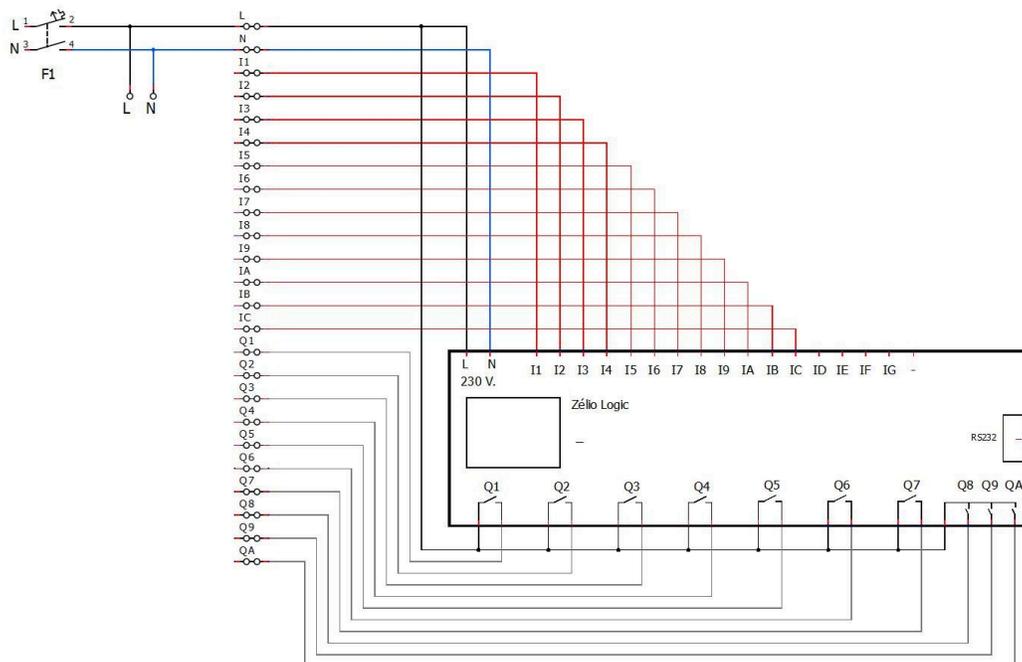
Contenidos transversales

- Actitud:
 - Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
 - Se valorará el correcto uso de las EPIs en el taller
-

Nota: elaboración propia

Figura 20

Esquema de conexionado propuesto



Nota: elaboración propia

Sesión 8

Tabla 20.

Descripción de la sesión 8

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Individual/Grupos	Ubicación	Aula taller
Descripción			
Esta sesión se utilizará para que los alumnos que no hayan podido acabar alguna de las prácticas anteriores la finalice y para la resolución de dudas, ya sean del temario o del proyecto propuesto al inicio de la unidad			
Desarrollo de la sesión			
<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de dudas (120 min) - Finalización de prácticas pendientes (120 min) 			
Objetivos didácticos			
Los objetivos didácticos dependen de la experiencia a evaluar, los cuales quedan descritos en			

su sesión correspondiente

Metodología

Al principio de la sesión se resolverán las dudas que hayan surgido con respecto al tema y el proyecto propuesto. A continuación el alumnado que tenga prácticas sin acabar deberá terminarlas y al resto de estudiantes se les facilitará una serie de ejercicios de repaso que permitan la asimilación de todos los conceptos vistos en la unidad.

Recursos

- Aula equipada con proyector
 - Brazo robot industrial
 - Pinza neumática
 - Pinza eléctrica
 - Ventosa
 - Soldador automático
 - Atornillador automático
 - Fichas de conexión
 - Kit de válvulas y electroválvulas
 - Sensor de barrera
 - Sensor inductivo
 - Sensor capacitivo
 - Kit de herramientas de conexionado
 - Válvulas 3/2, 5/2 y 5/3
 - Válvulas antirretorno y de recirculación
 - Pulsadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos
 - Compresor y bomba de aceite
 - Panel de montaje hidráulico y neumático
 - Mangueras neumáticas e hidráulicas
 - Cable de secciones varias
-

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación dependen de la experiencia a evaluar, los cuales quedan descritos en su sesión correspondiente

Instrumento de evaluación

Los instrumentos de evaluación dependen de la experiencia a evaluar, los cuales quedan descritos en su sesión correspondiente

Contenidos transversales

- Actitud: Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
-

Sesión 9

Tabla 21

Descripción de la sesión 9

Sesión	2	Horas	2h
Ciclo formativo	CFGS Automatización y robótica industrial		
Agrupamiento	Individual	Ubicación	Aula teórica
Descripción			
En esta última sesión los alumnos entregarán el proyecto que se planteó en la primera sesión, y harán una exposición y mostrarán la simulación realizada a la clase.			
Desarrollo de la sesión			
- Presentación de los proyectos desarrollados por los alumnos			
Objetivos didácticos			
<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación vigente. REBT, Reglamento de seguridad en máquinas, entre otros. - Programación secuencial. Diagramas de flujo. Gráficos secuenciales. - Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras. - Conexión de actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: Neumáticos, hidráulicos, eléctricos: motores de continua, de alterna, paso a paso, brushless, servomotores, entre otros. - Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica. - Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. Esquemas de potencia, esquemas de mando, esquemas unifilares. Esquemas de bloques. Esquemas de sistemas de comunicación. Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia, esquema de pilotaje - Sistemas mecánicos: Elementos mecánicos: ejes, engranajes, correas, levas, chavetas, entre otros, Sistemas de transmisión. Transformación de movimiento: circular-circular, lineal-circular, circular-lineal. Acoplamientos: esférico, de rótula, Planar, de tornillo o husillo, prismática, rotacional, cilíndrica, entre otros. - Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío, electroimanes, entre otros 			
Metodología			
Al comenzar la sesión los alumnos entregarán los proyectos realizados, seguidamente cada alumno enseñará la simulación del proyecto realizado y hará una breve presentación del mismo.			
Recursos			

-
- Aula equipada con proyector
 - Ordenadores con conexión a internet
-

Criterios de evaluación

- Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.
 - Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas
 - Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.
 - Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.
 - Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.
 - Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.
-

Instrumento de evaluación

- Rúbrica de evaluación del proyecto propuesto (Ver anexo)
-

Contenidos transversales

- Actitud: Se valorará la actitud del estudiante con el profesor y con sus compañeros.
-

Nota: elaboración propia

Proyecto De Investigación E Innovación Educativa

Justificación De La Innovación Docente

La robótica es un campo en constante evolución que desempeña un papel crucial en la transformación tecnológica, económica e industrial. Sin embargo, a pesar de la importancia y el crecimiento de este sector, la participación de las mujeres sigue siendo minoritaria. Diversos estudios señalan que las mujeres son una minoría en las carreras STEM, y la robótica no es una excepción.

El grupo de 2º CFGS de Automatización y Robótica Industrial está compuesto por 19 estudiantes, de los cuales solo 2 son mujeres. Estas alumnas a menudo muestran menos confianza en sus habilidades técnicas en comparación con sus compañeros varones, lo que evidencia la necesidad de crear un entorno educativo que no solo fomente la inclusión de género,

sino que también mejore la confianza y competencias de las estudiantes mujeres. Este contexto ofrece una oportunidad única para desarrollar un proyecto de innovación docente que promueva la participación de las mujeres en el ámbito de la robótica.

Para abordar esta problemática, se implementarán dos estrategias principales: la rotación de roles en las prácticas grupales y la realización de charlas con antiguas alumnas y profesionales destacadas en el campo de la robótica. Dado que el módulo de robótica industrial incluye una gran cantidad de prácticas, se propone implantar una rotación de roles en cada actividad práctica. Esta rotación garantizará que las estudiantes mujeres no queden relegadas a un único tipo de rol, asegurando así que adquieran experiencia y confianza en todas las funciones relacionadas con la robótica.

Además, se organizarán charlas con antiguas alumnas y mujeres referentes en el sector robótico, quienes compartirán sus experiencias y trayectorias profesionales. Estas charlas están diseñadas para motivar y aumentar la confianza de las estudiantes, proporcionando modelos a seguir que demuestren el éxito y la relevancia de las mujeres en la robótica.

Este proyecto se incluye dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en concreto el punto 5: Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.

Objetivos Generales De La Innovación

Este proyecto de tiene como objetivos generales:

1. Fomentar la inclusión de género
2. Aumentar la confianza y competencias de las estudiantes mujeres
3. Proveer de modelos a seguir
4. Desarrollar habilidades en diversos roles técnicos dentro de la robótica
5. Motivar y potenciar el liderazgo femenino

Plan De Trabajo

Para llevar a cabo el proyecto, se realizará una evaluación inicial al comienzo del curso mediante un cuestionario dirigido a todos los estudiantes. Este cuestionario evaluará sus conocimientos y percepciones sobre la mujer en el ámbito de la robótica. Los resultados permitirán al docente tener un punto de partida claro para trabajar, al tiempo que ayudarán a los estudiantes a ser conscientes de su conocimiento o desconocimiento sobre el impacto y la contribución de las mujeres en este campo.

Desde el inicio del curso, se implementará un sistema de rotación de roles en todas las prácticas grupales. Esta estrategia asegurará que las estudiantes mujeres no queden relegadas a roles específicos y repetitivos, permitiéndoles adquirir experiencia y confianza en diversas funciones relacionadas con la robótica, tales como la programación, el diseño, la integración de sistemas y la supervisión de proyectos. Este enfoque contribuirá a desarrollar una formación técnica integral y equitativa para todos los estudiantes.

A lo largo del curso, se organizarán dos charlas por trimestre con antiguas alumnas y profesionales destacadas en el ámbito de la robótica. Estas charlas tendrán como objetivo inspirar y motivar a las estudiantes mujeres, proporcionando ejemplos tangibles de éxito y superación en el campo de la robótica. Además, cada estudiante deberá redactar un pequeño trabajo sobre los temas abordados en cada charla y una breve conclusión personal. Esta actividad no solo consolidará los conocimientos adquiridos, sino que también fomentará la reflexión crítica y el reconocimiento del impacto de las mujeres en la robótica.

La evaluación inicial mediante el cuestionario permitirá establecer una línea base sobre las percepciones y conocimientos de los estudiantes. A lo largo del curso, se realizarán evaluaciones continuas a través de observaciones en las prácticas grupales y revisiones de los

trabajos reflexivos tras cada charla. Al final del segundo trimestre, se llevará a cabo una evaluación final que permitirá medir el impacto de las acciones implementadas, comparando los resultados con la evaluación inicial. Esta evaluación final incluirá un cuestionario similar al inicial para determinar cambios en las percepciones y conocimientos de los estudiantes sobre la mujer en la robótica.

Evaluación

La evaluación de la rotación de roles se hará en cada una de las prácticas en las que se aplique, sin embargo los trabajos relacionados a cada una de las charlas se evaluarán mediante la rúbrica descrita en la tabla 22.

Tabla 22

Rúbrica de evaluación de los trabajos del proyecto de innovación

Criterios	Excelente (2pts)	Bueno (1,5pts)	Aceptable (1pts)	Insuficiente (0pts)
Comprensión del tema	Demuestra una comprensión profunda del tema abordado en la charla, incluyendo detalles específicos y ejemplos claros.	Muestra una buena comprensión del tema, aunque podría incluir más detalles y ejemplos	Comprende el tema en términos generales, pero carece de detalles específicos o ejemplos claros	No demuestra una comprensión clara del tema; falta información clave
Reflexión crítica	Ofrece una reflexión crítica profunda y bien desarrollada sobre el impacto de la charla y sus implicaciones	Presenta una reflexión crítica adecuada, pero podría ser más profunda y desarrollada	Reflexiona sobre la charla de manera superficial, con algunas ideas críticas	La reflexión crítica es mínima o inexistente, carece de profundidad
Estructura	El trabajo está bien estructurado y organizado con una introducción clara, cuerpo	Buena estructura y organización, aunque algunas secciones podrían estar	Estructura básica y organización aceptable, pero algunas partes son confusas o	Falta de estructura y organización clara, con muchas

	coherente y conclusión bien formulada	mejor conectadas	desordenadas	secciones desordenadas
Uso del lenguaje	Utiliza un lenguaje preciso, claro y variado; sin errores gramaticales o de ortografía	Uso adecuado del lenguaje; algunos errores gramaticales o de ortografía menores	Lenguaje simple y algunos errores gramaticales o de ortografía que no afectan gravemente la comprensión	Numerosos errores gramaticales o de ortografía que dificultan la comprensión
Conclusión	La conclusión es sólida, resumiendo claramente los puntos clave y ofreciendo una perspectiva personal bien fundamentada	La conclusión resume adecuadamente los puntos clave, pero podría ofrecer una perspectiva personal más fuerte	La conclusión está presente, pero es débil o carece de una perspectiva personal clara	La conclusión es confusa o falta por completo

Nota: elaboración propia

La media de los trabajos de la evaluación en la que se realicen aportará un 5% de la nota final de la asignatura.

Cuestionario De Evaluación De Los Objetivos Propuestos

Para poder evaluar si se han alcanzado los objetivos propuestos en este proyecto, los estudiantes deberán realizar el siguiente cuestionario de Google Forms:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePpSV-pq8cemjXmEVcCiMtYkpaeA6uae52kgBiwoeDUld4Gw/viewform?usp=sf_link

Conclusiones

Las principales conclusiones que se extraen de este Trabajo Final de Máster son variadas y significativas para la mejora del proceso educativo en el módulo de "Robótica Industrial" del segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial, impartido en el IES Sixto Marco de Elche.

En primer lugar, se ha demostrado la importancia de realizar una correcta contextualización del grupo-clase para poder elaborar una programación didáctica que esté adaptada a las características y necesidades específicas de los estudiantes. Conocer a fondo el contexto y las particularidades del alumnado permite diseñar una programación que responda de manera eficaz a sus demandas educativas, fomentando así un aprendizaje más significativo y personalizado.

Además, la programación didáctica debe ser vista como un documento vivo, flexible y adaptable, que sirve al docente para organizar su labor diaria y ajustarse a las realidades cambiantes del aula. Este enfoque dinámico permite introducir mejoras continuas, adaptaciones necesarias y respuestas rápidas a cualquier eventualidad que pueda surgir durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro aspecto crucial es la atención a la diversidad. Se debe abordar la diversidad del alumnado en todo momento, reforzando, ampliando o adaptando los contenidos según sea necesario para asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades específicas, puedan acceder a una educación equitativa y de calidad. Esto incluye la implementación de medidas específicas para alumnos con necesidades educativas especiales y la promoción de la inclusión en todas las actividades del aula.

La elección de metodologías activas ha demostrado ser fundamental para llevar a cabo un proceso de aprendizaje efectivo. Estas metodologías fomentan la participación de los estudiantes, su compromiso con el aprendizaje y su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en contextos prácticos. El uso de diferentes enfoques pedagógicos mantiene el interés del alumnado y facilita la adquisición de competencias prácticas y transversales.

Asimismo, contar con un docente bien preparado, con conocimientos y herramientas suficientes, es un valor añadido que incrementa la motivación del alumnado. El profesor, al estar bien equipado con diversas estrategias y recursos, puede ofrecer un apoyo más efectivo y personalizado, potenciando así el rendimiento y la satisfacción de los estudiantes.

Conocer en profundidad al alumnado ayuda a enfocar las actividades de manera concreta y adaptada a sus intereses y necesidades, lo que potencia su atención e interés. Esta conexión personalizada facilita un aprendizaje más relevante y significativo, ya que los estudiantes se sienten más involucrados y reconocen la utilidad de lo que están aprendiendo.

En el contexto de los alumnos de Ciclos Formativos de Grado Superior, es crucial prestar atención a las competencias transversales y proporcionar apoyo personal que les ayude tanto en su vida académica como profesional. Este enfoque integral contribuye a su formación como individuos completos, preparados para enfrentar los retos del mundo laboral y personal.

La utilización de diferentes metodologías activas en las clases es esencial para mantener la atención del alumnado y evitar la monotonía. La diversificación de los métodos de enseñanza y la introducción de actividades prácticas y casos reales hacen que los estudiantes se sientan protagonistas de su propio aprendizaje y puedan ver claramente la utilidad y aplicación de los conocimientos adquiridos.

Finalmente, se destaca la necesidad de una continua formación del equipo docente para ofrecer una enseñanza de calidad. Mantenerse actualizado con las innovaciones pedagógicas y tecnológicas permite a los profesores mejorar constantemente su práctica educativa, garantizando así una formación de alto nivel para sus estudiantes.

Limitaciones Y Prospección De Futuro

Una de las principales limitaciones encontradas durante la implementación de la programación didáctica fue la falta de recursos materiales y financieros suficientes. A pesar de los esfuerzos realizados para optimizar el uso de los recursos disponibles, la ausencia de equipos actualizados y materiales específicos restringió la capacidad de los estudiantes para experimentar con tecnología de vanguardia y realizar prácticas más realistas y complejas. Esta carencia afecta directamente la calidad de la formación práctica, fundamental en un módulo de robótica industrial.

Otra limitación significativa fue la formación continua del profesorado. Aunque se han integrado diversas metodologías activas y recursos TIC en la programación, la falta de formación continua para los docentes puede ser una barrera importante. Los docentes necesitan una actualización constante en nuevas tecnologías y metodologías para ofrecer una enseñanza de alta calidad y relevante para las demandas actuales del mercado laboral. Sin esta formación continua, existe el riesgo de que la educación impartida se quede obsoleta.

La diversidad del alumnado también presentó un desafío considerable. La diversidad en términos de habilidades previas y necesidades educativas especiales (NEE) de los estudiantes hizo necesario implementar adaptaciones significativas. La programación actual no contempla adecuadamente las adaptaciones necesarias para los alumnos con NEE, lo que puede afectar su rendimiento y participación en las actividades educativas. Esto subraya la necesidad de desarrollar estrategias inclusivas que aseguren una educación equitativa para todos los estudiantes.

Para superar las limitaciones de recursos, se recomienda buscar financiamiento adicional a través de subvenciones gubernamentales, colaboraciones con empresas privadas y programas de financiación europeos. La inversión en infraestructura moderna y equipos tecnológicos avanzados permitirá mejorar la calidad de las prácticas y la preparación de los estudiantes para el mercado laboral. Esta inversión es crucial para mantener el nivel competitivo y actual de la formación impartida.

Es esencial establecer programas de formación continua para los docentes que abarquen las últimas tendencias en robótica industrial, automatización y pedagogía. La formación en el uso de nuevas herramientas TIC y metodologías innovadoras mejorará la capacidad del profesorado para impartir una educación de alta calidad y mantenerse al día con los avances tecnológicos. Esta formación continua es fundamental para asegurar que la enseñanza se mantenga relevante y efectiva.

Desarrollar e implementar un plan de acción inclusivo que considere las necesidades de todos los estudiantes, especialmente aquellos con NEE, es una prioridad. Esto incluirá adaptaciones curriculares, recursos educativos accesibles y estrategias de enseñanza diferenciadas. Además, fomentar un entorno inclusivo y equitativo ayudará a todos los estudiantes a alcanzar su máximo potencial. La inclusión debe ser una parte integral de la programación didáctica para garantizar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de aprendizaje.

Fomentar la colaboración interdisciplinaria mediante proyectos que integren diversas áreas del conocimiento puede enriquecer el aprendizaje de los estudiantes. Estos proyectos deben estar diseñados para resolver problemas reales, promoviendo así el aprendizaje práctico y la

aplicación de habilidades en contextos variados. La integración de proyectos interdisciplinarios no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también prepara a los estudiantes para trabajar en equipos multidisciplinarios en el ámbito laboral.

Finalmente, es crucial continuar y expandir las iniciativas que promueven la igualdad de género en el campo de la robótica y la automatización. Programas de mentoría, charlas motivacionales y la visibilización de modelos a seguir femeninos en el sector pueden ayudar a reducir la brecha de género y fomentar la participación de más mujeres en estas áreas. La promoción de la igualdad de género no solo es una cuestión de justicia social, sino que también enriquece el campo de la robótica con diversas perspectivas y talentos.

Al abordar estas limitaciones y seguir las recomendaciones para la prospección futura, se espera mejorar significativamente la calidad de la educación en el módulo de "Robótica Industrial" y preparar mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado laboral actual y futuro.

Referencias Bibliográficas

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.
- Baker, L. (2019). *Supporting Students with Autism: Strategies for Inclusive Classrooms*. Oxford University Press.
- Barab, S., & Leong, P. (2021). *Designing for Meaningful Learning: Challenging Tasks and Complex Problem Solving*. Routledge.
- Brookfield, S. D. (2013). *Teaching for Critical Thinking: Tools and Techniques to Help Students Question Their Assumptions*. Jossey-Bass.
- Constitución Española. (1978, 29 de diciembre). BOE núm. 311.
- Decreto 104/2018, de 27 de julio, del Consell, por el que se desarrollan los principios de equidad y de inclusión en el sistema educativo valenciano. (2018, 27 de julio). DOGV núm. 8341.
- Decreto 252/2019, de 29 de noviembre, del Consell, de regulación de la organización y el funcionamiento de los centros públicos que imparten enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. (2019, 29 de noviembre). DOGV núm. 8695.
- González, M. (2020). *Educación Inclusiva y Seguridad en el Aula: Guía para Docentes*. Editorial Académica.
- Jordan, R. (2017). *Understanding and Teaching Children with Autism*. Routledge.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020, 29 de diciembre). BOE núm. 340.

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

(2022, 31 de marzo). BOE núm. 77.

Orden 1/2014, de 8 de agosto, de la Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo y la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se regula la certificación de la formación en prevención de riesgos laborales y de su nivel básico para el alumnado que curse ciclos de Formación Profesional Básica, ciclos formativos de grado medio o de grado superior de Formación Profesional en el ámbito de la Comunitat Valenciana. (2014, 8 de agosto). DOGV núm. 7328.

Orden 15/2015, de 5 de marzo, de la Consellería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece para la Comunitat Valenciana el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de técnico superior en Automatización y Robótica Industrial. (2015, 5 de marzo). DOGV núm. 7488.

Orden 20/2019, de 30 de abril, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se regula la organización de la respuesta educativa para la inclusión del alumnado en los centros docentes sostenidos con fondos públicos del sistema educativo valenciano. (2019, 30 de abril). DOGV núm. 8538.

Orden 32/2011, de 20 de diciembre, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el derecho del alumnado a la objetividad en la evaluación, y se establece el procedimiento de reclamación de calificaciones obtenidas y de las decisiones de promoción, de certificación o de obtención del título académico que corresponda. (2011, 20 de diciembre). DOGV núm. 6682.

Orden 78/2010, de 27 de agosto, de la Conselleria de Educación, por la que se regulan determinados aspectos de la ordenación y organización académica de los ciclos

formativos de Formación Profesional del sistema educativo en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana. (2010, 27 de agosto). DOGV núm. 6341.

Orden 79/2010, de 27 de agosto, de la Conselleria de Educació, por la que se regula la evaluación del alumnado de los ciclos formativos de Formación Profesional del sistema educativo en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana. (2010, 27 de agosto). DOGV núm. 6341.

Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. (2011, 4 de noviembre). BOE núm. 274.

Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. (2023, 18 de julio). BOE núm. 169.

Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional. (2021, 16 de noviembre). BOE núm. 275.

Reid, G. (2016). *Dyslexia: A Practitioner's Handbook*. Wiley-Blackwell.

Resolución de 6 de julio de 2023, de la Secretaría Autonómica de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación académica y de organización de la actividad docente de los centros de la Comunitat Valenciana que durante el curso 2023-2024 impartan Formación Profesional de grado C, D y E. (2023, 6 de julio). DOGV núm. 9412.

Smith, A. (2018). *Visual Impairment and Access to Education*. Cambridge University Press.

Anexo I

Rúbricas de evaluación de las sesiones propuestas:

Sesión 2:

Tabla 23

Rúbrica de evaluación de la actividad de la sesión 2

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Reconocimiento de sistemas mecánicos	3 pts Identifica y explica todos los elementos mecánicos de transmisión correctamente.	2 pts Identifica y explica la mayoría de los elementos mecánicos con pocos errores.	1 pts Identifica y explica algunos elementos mecánicos pero con varios errores.	0 pts No identifica ni explica correctamente los elementos mecánicos.
Transformación de movimiento	3 pts Realiza correctamente el montaje del sistema de transformación de movimiento elegido.	2 pts Realiza el montaje con precisión, pero con algunos ajustes menores necesarios.	1 pts Realiza el montaje con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No realiza correctamente el montaje del sistema de transformación de movimiento.
Cálculo de holgura y relación de transmisión	2 pts Calcula correctamente la holgura y la relación de transmisión, presentando resultados precisos.	1,5 pts Realiza los cálculos con precisión mayormente correcta, pero con algunos errores menores.	0,75 pts Realiza los cálculos pero con varios errores que afectan la exactitud de los resultados.	0 pts No realiza correctamente los cálculos de holgura y relación de transmisión.
Dossier	1 pts El dossier está completo, bien organizado, con cálculos precisos y explicaciones claras.	0,75 pts El dossier está mayormente completo y organizado, con cálculos y explicaciones adecuadas.	0.5 pts El dossier está incompleto o desorganizado, con cálculos y explicaciones básicas.	0 pts El dossier está muy incompleto o desorganizado, con cálculos y explicaciones inadecuadas.

Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts No muestra una actitud colaborativa, dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 3:

Tabla 24

Rúbrica de evaluación de la práctica de la sesión 3

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Identificación de Actuadores	2 pts Identifica y explica correctamente todos los actuadores presentados.	1.5 pts Identifica y explica la mayoría de los actuadores con pocos errores.	1 pts Identifica y explica algunos actuadores pero con varios errores..	0 pts No identifica ni explica correctamente los actuadores.
Conocimiento de Simbología Normalizada	2 pts Utiliza la simbología normalizada de manera correcta en todos los esquemas.	1.5 pts Utiliza mayormente la simbología normalizada de manera correcta con pocos errores.	1 pts Utiliza la simbología normalizada con varios errores.	0 pts No utiliza correctamente la simbología normalizada.
Elaboración de Esquemas	2 pts Elabora esquemas precisos y correctos, siguiendo las normas establecidas.	1,5 pts Elabora la mayoría de los esquemas de manera correcta con algunos errores menores.	0,75 pts Elabora esquemas con varios errores que afectan su precisión.	0 pts No elabora esquemas correctamente.
Resolución de Ejemplos con Cade Simu	2 pts Realiza correctamente todos los ejemplos utilizando Cade Simu, mostrando comprensión total.	1.5 pts Realiza la mayoría de los ejemplos correctamente con algunos errores menores en Cade Simu.	1 pts Realiza algunos ejemplos correctamente pero con varios errores en Cade Simu.	0 pts No realiza correctamente los ejemplos utilizando Cade Simu.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa,	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración,	0 pts No muestra una actitud colaborativa,

	trabajando bien con su compañero/a.	algunas áreas de mejora en la cooperación.	con varias áreas de mejora en la cooperación.	dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 4:

Tabla 25

Rúbrica de evaluación de la práctica de la sesión 4

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Conexión de Motores Eléctricos	2 pts Conecta correctamente todos los motores eléctricos siguiendo los esquemas proporcionados.	1.5 pts Conecta la mayoría de los motores eléctricos correctamente, con algunos errores menores.	1 pts Conecta algunos motores eléctricos, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No conecta correctamente los motores eléctricos, mostrando una falta de comprensión significativa..
Conexión de Motores Hidráulicos y Neumáticos	2 pts Conecta correctamente todos los motores hidráulicos y neumáticos siguiendo los esquemas proporcionados.	1.5 pts Conecta la mayoría de los motores hidráulicos y neumáticos correctamente, con algunos errores menores.	1 pts Conecta algunos motores hidráulicos y neumáticos, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No conecta correctamente los motores hidráulicos y neumáticos, mostrando una falta de comprensión significativa.
Instalación de Elementos de Seguridad	2 pts Instala correctamente todos los elementos de seguridad (magnetotérmicos, guardamotors, disyuntors, setas de emergencia).	1,5 pts Instala la mayoría de los elementos de seguridad correctamente, con algunos errores menores.	0,75 pts Instala algunos elementos de seguridad, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No instala correctamente los elementos de seguridad, mostrando una falta de comprensión significativa.
Uso Correcto de Herramientas y Materiales	2 pts Utiliza todas las herramientas y materiales de manera adecuada y segura..	1.5 pts Utiliza la mayoría de las herramientas y materiales de manera adecuada	1 pts Utiliza algunas herramientas y materiales de manera adecuada, pero	0 pts No utiliza correctamente las herramientas y materiales, mostrando una

		y segura, con algunos errores menores.	con varios errores de seguridad.	falta de comprensión y seguridad.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts No muestra una actitud colaborativa, dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 5:

Tabla 26

Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: clasificación de piezas en una línea de producción

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Identificación de Materiales	2 pts Identifica correctamente todos los materiales sin errores.	1.5 pts Identifica la mayoría de los materiales con pocos errores.	1 pts Identifica algunos materiales pero con varios errores.	0 pts No identifica correctamente los materiales.
Funcionamiento de Sensores	2 pts Todos los sensores funcionan correctamente y sin fallos.	1.5 pts La mayoría de los sensores funcionan correctamente.	1 pts Algunos sensores funcionan correctamente.	0 pts Los sensores no funcionan correctamente.
Activación de Actuadores	2 pts Los actuadores se activan correctamente en todos los casos.	1,5 pts Los actuadores se activan correctamente en la mayoría de los	0,75 pts Los actuadores se activan correctamente en algunos casos.	0 pts Los actuadores no se activan correctamente.

casos.				
Eficiencia del Sistema	2 pts El sistema clasifica las piezas de manera rápida y eficiente.	1.5 pts El sistema clasifica las piezas con algunas demoras.	1 pts El sistema clasifica las piezas pero con muchas demoras.	0 pts El sistema no clasifica las piezas eficientemente.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts No muestra una actitud colaborativa, dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Tabla 27

Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: Sistema de transporte y distribución de botellas

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Detección del Tamaño de Botellas	3 pts Detecta correctamente el tamaño de todas las botellas.	2 pts Detecta el tamaño de la mayoría de las botellas.	1 pts Detecta el tamaño de algunas botellas con errores.	0 pts No detecta correctamente el tamaño de las botellas.
Funcionamiento de Motores y Actuadores	3 pts Todos los motores y actuadores funcionan correctamente.	2 pts La mayoría de los motores y actuadores funcionan correctamente.	1 pts Algunos sensores funcionan correctamente.	0 pts Los sensores no funcionan correctamente.
Distribución Eficiente	2 pts Botellas distribuidas eficientemente en las cajas correctas.	1 pts Botellas mayormente distribuidas correctamente con algunas fallas.	0.5 pts Botellas distribuidas con muchas fallas.	0 pts Botellas no distribuidas correctamente.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts No muestra una actitud colaborativa, dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Tabla 28

Rubrica de evaluación del ejercicio propuesto: Sistema de control de calidad

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Detección de Defectos	3 pts Detecta todos los defectos sin errores.	2 pts Detecta la mayoría de los defectos con pocos errores.	1 pts Detecta algunos defectos pero con varios errores.	0 pts No detecta correctamente los defectos.
Funcionamiento de Sensores y Actuadores	3 pts Sensores y actuadores funcionan correctamente sin fallos.	2 pts La mayoría de los sensores y actuadores funcionan correctamente.	1 pts Algunos sensores y actuadores funcionan correctamente.	0 pts Los sensores y actuadores no funcionan correctamente.
Distribución Eficiente	2 pts El sistema separa las piezas defectuosas de manera rápida y eficiente.	1 pts El sistema separa las piezas defectuosas con algunas demoras.	0.5 pts El sistema separa las piezas defectuosas pero con muchas demoras.	0 pts El sistema no separa las piezas defectuosas eficientemente.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts No muestra una actitud colaborativa, dificultando el trabajo en equipo.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

4. Ejercicio propuesto: Alimentación de componentes

Tabla 29

Rúbrica de evaluación del ejercicio propuesto: Alimentación de componentes

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Suministro Continuo de Componentes	3 pts Suministro constante sin interrupciones.	2 pts Suministro mayormente constante con algunas interrupciones.	1 pts Suministro con varias interrupciones.	0 pts No asegura un suministro constante de componentes.
Funcionamiento de Vibradores y Sensores	3 pts Vibradores y sensores funcionan correctamente sin fallos.	2 pts La mayoría de los vibradores y sensores funcionan correctamente.	1 pts Algunos vibradores y sensores funcionan correctamente.	0 pts Los vibradores y sensores no funcionan correctamente.
Eficiencia del Sistema	2 pts El sistema alimenta componentes de manera eficiente.	1 pts El sistema alimenta componentes con algunas demoras.	0.5 pts El sistema alimenta componentes pero con muchas demoras.	0 pts El sistema no separa las piezas defectuosas eficientemente.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts El sistema no alimenta componentes eficientemente.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 6:

Tabla 30

Rúbrica de evaluación de la práctica propuesta en la sesión 6

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Conexión del Extremo Efector	3 pts Conecta correctamente el extremo efector siguiendo los esquemas proporcionados y sin errores.	2 pts Conecta el extremo efector mayormente correctamente, con algunos errores menores.	1 pts Conecta el extremo efector, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No conecta correctamente el extremo efector, mostrando una falta de comprensión significativa.
Funcionamiento del Extremo Efector	3 pts El extremo efector conectado funciona correctamente y sin fallos.	2 pts El extremo efector conectado funciona bien, con algunos errores menores.	1 pts El extremo efector conectado funciona, pero con varios errores que afectan su rendimiento.	0 pts El extremo efector conectado no funciona correctamente, mostrando fallos significativos.
Uso Correcto de Herramientas y Materiales	2 pts Utiliza todas las herramientas y materiales de manera adecuada y segura.	1 pts Utiliza la mayoría de las herramientas y materiales de manera adecuada y segura, con algunos errores menores.	0.5 pts Utiliza algunas herramientas y materiales de manera adecuada, pero con varios errores de seguridad.	0 pts No utiliza correctamente las herramientas y materiales, mostrando una falta de comprensión y seguridad.
Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts El sistema no alimenta componentes eficientemente.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las	0.75 pts Cumple con la mayoría de las	0.5 pts Cumple con las medidas de	0 pts No cumple con las medidas de

medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.

medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.

seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.

seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 7:

Tabla 31

Rúbrica de evaluación de la práctica propuesta en la sesión 7

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Conexión de Sensores y Actuadores	3 pts Conecta correctamente el extremo efector siguiendo los esquemas proporcionados y sin errores.	2 pts Conecta el extremo efector mayormente correctamente, con algunos errores menores.	1 pts Conecta el extremo efector, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No conecta correctamente el extremo efector, mostrando una falta de comprensión significativa.
Funcionamiento del Sistema Completo	3 pts El extremo efector conectado funciona correctamente y sin fallos.	2 pts El extremo efector conectado funciona bien, con algunos errores menores.	1 pts El extremo efector conectado funciona, pero con varios errores que afectan su rendimiento.	0 pts El extremo efector conectado no funciona correctamente, mostrando fallos significativos.
Instalación de Elementos de Seguridad	1 pts Instala correctamente todos los elementos de seguridad necesarios para el sistema.	0.75 pts Instala la mayoría de los elementos de seguridad correctamente, con algunos errores menores.	0.5 pts Instala algunos elementos de seguridad, pero con varios errores que afectan su funcionalidad.	0 pts No instala correctamente los elementos de seguridad necesarios para el sistema, mostrando una falta de comprensión significativa.
Uso Correcto de Herramientas y Materiales	1 pts Utiliza todas las herramientas y materiales de manera adecuada y segura.	0.75 pts Utiliza la mayoría de las herramientas y materiales de manera adecuada y segura, con algunos errores menores.	0.5 pts Utiliza algunas herramientas y materiales de manera adecuada, pero con varios errores de seguridad.	0 pts No utiliza correctamente las herramientas y materiales, mostrando una falta de comprensión y seguridad.

Actitud y trabajo en equipo	1 pts Muestra una actitud proactiva y colaborativa, trabajando bien con su compañero/a.	0.75 pts Muestra una actitud colaborativa, con algunas áreas de mejora en la cooperación.	0.5 pts Muestra una actitud básica de colaboración, con varias áreas de mejora en la cooperación.	0 pts El sistema no alimenta componentes eficientemente.
Cumplimiento de medidas de seguridad	1 pts Cumple siempre con todas las medidas de seguridad del taller sin necesidad de recordatorios.	0.75 pts Cumple con la mayoría de las medidas de seguridad, con algunos recordatorios ocasionales.	0.5 pts Cumple con las medidas de seguridad de forma básica, con varios recordatorios necesarios.	0 pts No cumple con las medidas de seguridad del taller, a pesar de los recordatorios.

Sesión 9:

Tabla 32

Rúbrica de evaluación del proyecto propuesto al principio de la Unidad Didáctica

Criterios	Excelente	Bueno	Aceptable	Necesita mejorar
Identificación y clasificación de piezas	3 pts Identifica y clasifica todas las piezas correctamente.	2 pts Identifica y clasifica la mayoría de las piezas correctamente con algunos errores menores.	1 pts Identifica y clasifica las piezas, pero con varios errores.	0 pts No identifica ni clasifica correctamente las piezas, presenta numerosos errores.
Diseño mecánico	2 pts Diseña un sistema mecánico robusto y eficiente, selecciona elementos mecánicos adecuados y aplica transformaciones de movimiento con precisión.	1,25 pts Diseña un sistema mecánico funcional, pero con algunas áreas de mejora en la selección de elementos y la aplicación de transformaciones de movimiento.	1 pts Diseña un sistema mecánico básico con selección de elementos y transformaciones de movimiento adecuadas, pero con errores y áreas de mejora significativas.	0 pts Diseña un sistema mecánico inadecuado, con errores significativos en la selección de elementos y la aplicación de transformaciones de movimiento.
Configuración eléctrica	2 pts Selecciona y conecta actuadores y drivers de manera óptima, implementa dispositivos de seguridad y sigue todas las normativas vigentes.	1,25 pts Selecciona y conecta la mayoría de los actuadores y drivers correctamente, implementa dispositivos de seguridad con algunas omisiones menores.	1 pts Selecciona y conecta actuadores y drivers con varios errores, la implementación de dispositivos de seguridad es adecuada pero con omisiones significativas.	0 pts No selecciona ni conecta correctamente los actuadores y drivers, no implementa dispositivos de seguridad adecuados y no sigue las normativas vigentes.

Documentación	<p>2 pts Documenta de manera completa y precisa todos los aspectos del proyecto, incluyendo esquemas, diagramas de flujo y registros de averías, siguiendo las normativas vigentes.</p>	<p>1,25 pts Documenta la mayoría de los aspectos del proyecto de manera adecuada, con algunos errores menores en esquemas, diagramas de flujo y registros de averías.</p>	<p>1 pts Documenta el proyecto de manera básica, con varios errores y omisiones en esquemas, diagramas de flujo y registros de averías.</p>	<p>0 pts No documenta correctamente el proyecto, presenta numerosos errores y omisiones en esquemas, diagramas de flujo y registros de averías.</p>
Presentación	<p>1 pts Presenta y demuestra el proyecto de manera clara, concisa y profesional, respondiendo a todas las preguntas de manera precisa y demostrando un alto nivel de comprensión.</p>	<p>0.6 pts Presenta y demuestra el proyecto de manera adecuada, respondiendo a la mayoría de las preguntas de manera correcta y demostrando un buen nivel de comprensión</p>	<p>0.3 pts Presenta y demuestra el proyecto de manera básica, con varios errores y omisiones, y responde a las preguntas con comprensión limitada.</p>	<p>0 pts No presenta ni demuestra correctamente el proyecto, presenta numerosos errores y omisiones, y no responde adecuadamente a las preguntas.</p>

Anexo II



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CURSO: 2023/2024

ETAPA: FP GRADO SUPERIOR
CICLO: AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
CURSO: SEGUNDO

Módulo:

ROBÓTICA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD

PROFESOR/A: GABRIEL AMORÓS PERAL

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN.....	3
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.....	3
1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.....	3
1.3. BASE NORMATIVA.	7
1.4. PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO Y COMPETENCIA.....	8
2. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.	11
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MÓDULO....	16
4. CONTENIDOS.....	19
4.1. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDACTICAS.	19
5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES.....	23
5.1. TEMPORALIZACIÓN.....	23
6. METODOLOGÍA GENERAL.	25
7. EVALUACIÓN.....	30
7.1. INSTRUMENTOS: CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	33
7.2. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	34
7.3. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN.....	34
8. MEDIDAS DE ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECIFICAS.	35
9. MEDIDAS DE FOMENTO PARA EL HÁBITO POR LA LECTURA, LA EXPRESIÓN ORAL EN PÚBLICO Y LA COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL.....	37
10. UTILIZACIÓN DE LAS TIC.....	38
11. RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRÁFICOS.....	39
12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	40
13. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.....	40
14. APLICACIÓN DEL MÓDULO A LA FP DUAL.	41

1. PRESENTACIÓN.

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.

La **Programación Didáctica** es el proyecto educativo-didáctico desarrollado por el profesorado para alumnado concreto, en una situación concreta y para una o varias disciplinas. Es el medio mediante el cual el equipo docente planifica los módulos.

Según el informe de Diciembre de 2015 *Robot Revolution* realizado por *Bank of America Merrill Lynch*, el 45% de las tareas industriales en 2025 serán realizadas por robots, lo que supone un 10% más que hoy¹. El **motivo** de la presente **programación didáctica** será planificar las acciones que se van a desarrollar durante el curso académico 2023-2024 en el módulo **Robótica Industrial** correspondiente al título de **Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial**, con el fin de lograr la integración del alumnado en este contexto. Para ello se secuenciarán contenidos y objetivos, realizados a través de actividades para la consecución y afianzamiento de los contenidos, basados en el **RD 1581/2011** y para la Comunidad Valenciana los contenidos que se recogen en la **Orden de 5 de marzo de 2015**. La Programación Didáctica da respuesta a la **autonomía pedagógica** según se detalla en los **artículos 120 y 121 de la LOE**.

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.

Datos del centro

CÓDIGO	03005082
DENOMINACIÓN	IES Sixto Marco
DIRECCIÓN	Avgda. Santa Pola, 6. CP 03202
LOCALIDAD	Eix
PROVINCIA	Alacant
TELÉFONO	966912230
CORREO ELECTRÓNICO	03005082@gva.es
PÁGINA WEB	https://portal.edu.gva.es/isixtomarco/

¹ Robot Revolution - Global Robot & AI (Bank of America Merrill Lynch)

A. Ubicación del módulo

Es en el **Real Decreto 1581/2011**, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, donde se recogen todas las especificaciones para estas enseñanzas. Estas directrices se amplían y concretan en la **Orden 15/2015**, de 5 de marzo, de la Consellería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece para la Comunidad Valenciana el currículo del ciclo formativo, donde se especifican, detallan y amplían los contenidos a impartir en cada curso.

MÓDULO PROFESIONAL	Robótica Industrial (966)
CICLO FORMATIVO	Automatización y Robótica Industrial
NIVEL	Formación Profesional de Grado Superior
FAMILIA PROFESIONAL	Electricidad y Electrónica
DURACION DEL CICLO	2000 horas, incluidas 400 horas de formación en centros de trabajo (FCT), divididas en 2 cursos académicos, con cinco trimestres en el centro educativo y un sexto en el centro de trabajo
DURACIÓN DEL MÓDULO	80 horas con frecuencia de 4 horas semanales
CURSO	Segundo
CRÉDITOS ECTS	5
ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	Instalaciones Electrotécnicas
UNIDAD DE COMPETENCIA	UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial. UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial
REQUISITOS DE ACCESO	Título de Bachiller o segundo de Bachillerato Título de Técnico Superior o Especialista Haber superado el COU Estar en posesión de una titulación universitaria Superar la prueba de acceso a ciclos formativos de grado superior

Lo establecido en el Real Decreto 1581/2011 **sustituye** a la regulación del título de **Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos**.

La importancia de este módulo dentro del contexto del ciclo se relaciona con su **competencia general**, la cual consiste en *desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos*

en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos.

Con más detalle, las características del módulo se concretan en forma de **competencias profesionales, personales y sociales**, pues se especifican acciones que el alumnado debe trabajar y adquirir al final de las enseñanzas del ciclo para asimilar los contenidos del mismo. Estas competencias se encuentran recogidas en el **artículo 5 del Real Decreto 1581/2011**.

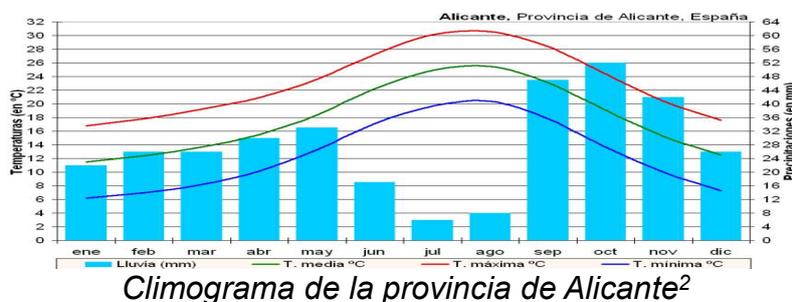
B. Contextualización de la programación didáctica

B1) Análisis del entorno

La presente Programación está preparada para ser llevada a cabo en un **IES Sixto Marco de Elche**. La ciudad de Elche se encuentra situada en la provincia de Alicante, al Sur de la Comunidad Valenciana. Ubicada en el arco Mediterráneo, al sudeste de la Península Ibérica, esta provincia linda con la Región de Murcia por el sur, con la provincia de Valencia por el norte y con la provincia de Albacete por el oeste. **Estas influencias se dejan sentir en las poblaciones limítrofes.**

Esta ciudad cuenta con una red de transporte público que comunica pedanías y poblaciones cercanas con el centro.

Lo que la caracteriza es su climatología, donde destaca sol y suaves temperaturas durante el día, propiciando el desarrollo de distintas actividades al aire libre.



Se deben tener en cuenta las siguientes circunstancias:

² Agencia Estatal de Meteorología

Variables del Entorno	Incidencia Positiva o Negativa
Clima cálido, tiempo soleado, escasas lluvias	Elevado absentismo en primavera
Alumnado que se desplaza desde poblaciones limítrofes	Estrés por llegar con puntualidad a las clases Cansancio en el rendimiento escolar
Alumnado que trabaja en el sector	Enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje
Multitud de empresas del sector	Motiva al alumnado
Nivel económico de renta familiar medio	El alumnado debe afrontar los gastos que supone la compra de material escolar y herramientas
Alumnado mayor de edad, algunos con menores a su cargo	Preocupación extra Faltas de asistencia Cansancio
Gran cantidad de bibliotecas públicas	Facilitan lugares de estudio y trabajo

B2) Análisis del centro

El IES al que hace referencia esta programación tiene una matrícula entorno a los 1.400 alumnos/as y su claustro lo forman en torno a de 130 profesores/as. El centro cuenta con aulas para impartir las enseñanzas teóricas, está dotado de gimnasio, aulas equipadas con ordenadores, talleres donde realizar las prácticas y laboratorios donde llevar a cabo las simulaciones que completan la formación.

La **oferta académica** del IES comprende los dos ciclos de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y **Ciclos Formativos** de Formación Profesional básica, de grado medio y superior.

La oferta del centro en Formación Profesional comprende una extensa variedad en Familias Profesionales, niveles y horarios, que incluyen Formación Profesional Básica, Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior, en horarios de mañana y tarde.

Son muy activos participando en diferentes programas de intercambios escolares en Europa. Además, para los **estudiantes de ciclos**, promueven tanto el realizar **prácticas** en el **extranjero** como la realización de la **FP Dual**.

C. Características del alumnado

Al ser un ciclo formativo de grado superior, se sabe que el alumnado tendrá, al menos, **18 años cumplidos**. Actualmente, es frecuente que sea un grupo con edades muy diferentes. Se trata de un alumnado **motivado**, pues ya ha superado el periodo de la adolescencia y ha escogido este tipo de enseñanza. Algunos de los que se incorporan a estos estudios **ya tienen contacto con el sector**; también los hay los que se matriculan con el fin de **completar su currículum**, o quienes, tras completar su formación, han preferido realizar estos estudios por tener otra salida de **acceso al mundo laboral**. Otro caso son los que consideran una oportunidad para **continuar estudiando otro Ciclo**; o incluso cada vez es más habitual, aquellos que desean **seguir con Enseñanzas Universitarias** aprovechando la reciente posibilidad de establecer convalidaciones de acuerdo con la normativa vigente. En este grupo, **la mitad vive en las proximidades del Centro**, mientras que **la otra mitad** provienen de **poblaciones cercanas** que distan unos 30 kilómetros.

1.3. BASE NORMATIVA.

Ley 2/2006 de 3 de mayo, Ley Orgánica de Educación (LOE)
Regula la FP en su capítulo V y se desarrolla en los artículos desde el 39 al 44.
Ley 8/2013 de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)
Complementa y modifica a la Ley 2/2006, de 3 de mayo , en los artículos 40 al 42, en los cuales introducen dos cambios importantes, la Formación Profesional Básica y la introducción de la Formación Dual en su artículo 42 bis
Ley 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional
Establece la ordenación integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación. Actualiza e integra las distintas ofertas formativas e instrumentando el reconocimiento y la acreditación de las cualificaciones a nivel nacional.
RD 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo
Cabe destacar entre otros la mayor flexibilidad para el acceso a ciclos formativos de Grado Medio y Superior y el trazado de convalidaciones y exenciones entre la FP, Bachillerato, Universidad y los cursos de especialización del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales.
Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas
Regula los diferentes aspectos del título, el perfil profesional, las competencias personales, profesionales y sociales, los objetivos generales, los módulos profesionales que componen el ciclo, así como los contenidos y requisitos mínimos para la superación del mismo.

Orden 15/2015, de 5 de marzo, de la Consellería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece para la Comunidad Valenciana el currículo del ciclo formativo

En ella se especifican, detallan y amplían los contenidos a impartir en cada curso del título.

1.4. PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO Y COMPETENCIA.

Como indica el **art. 6.2** de la **LOE**, **las competencias son el segundo elemento del currículo** y se definen como *capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.*

En el **Anexo III del RD 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, se describen las competencias básicas (denominadas ahora **competencias clave según el RD 1105/14**) relacionadas con el acceso a los ciclos formativos de Grado Superior.

A. Contribución del módulo a las competencias

A1) Contribución a la competencia general del ciclo

De acuerdo al **art. 4** del **RD 1581/2011**, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, se establece la siguiente **competencia general**: *desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos.* El presente módulo contribuye a dicha competencia, ya que se trata de un módulo que introduce al alumnado en el control de instalaciones industriales robotizadas, así como al montaje y mantenimiento de ellas.

A2) Contribución a las competencias profesionales, personales y sociales

El **artículo 5** del **RD 1581/2011** define las competencias profesionales, personales y sociales del título. El módulo objeto de programación contribuye a las siguientes:

Competencia		Tipo
a	Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias	Profesional
El alumnado analizará los datos pertinentes con el fin de seleccionar la información que necesita para poder realizar los proyectos que se planteen		
b	Configurar instalaciones y sistemas automáticos	Profesional
El alumnado aprenderá a configurar, de acuerdo a unos requisitos previos, los distintos componentes de un sistema automático y el contexto de ejecución necesario para poder desarrollar y probar un programa		
c	Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión	Profesional
El alumnado aprenderá a seleccionar aquellos elementos que le son necesarios para resolver los diferentes problemas planteados		
d	Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones	Profesional
En función de las necesidades, el alumnado elaborará programas automáticos		
g	Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas	Profesional
El alumnado hará uso de manuales técnicos para conocer el precio de los equipos utilizados y elaborar presupuestos de las instalaciones		
h	Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.	Profesional
El alumnado realizará la puesta en marcha de instalaciones automatizadas		
j	Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.	Profesional
El alumnado replanteará distintas instalaciones automáticas partiendo de las nuevas especificaciones y haciendo uso para ello de manuales técnicos		
l	Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos	Profesional
El alumnado comprobará el funcionamiento de los programas realizados así como de las instalaciones llevadas a cabo		
m	Supervisar y realizar la puesta en servicio de las instalaciones	Profesional
El alumnado comprobará el funcionamiento de los programas realizados así como de las instalaciones llevadas a cabo.		
n	Elaborar documentación técnica y administrativa	Profesional
El alumnado realizará los manuales técnicos de las instalaciones llevadas a cabo		

A3) Contribución del módulo a otras competencias

Con el fin de dar una visión global a las diferentes competencias y su interrelación, se recogen ahora las competencias a las que este módulo contribuye parcialmente.

Competencia		Tipo
ñ	Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional	Personal
El alumnado aprenderá a adaptarse a las nuevas tecnologías de la automatización. También descubrirá como no es suficiente con aprender a usar unas herramientas o tecnologías en un momento concreto, ya que todo evoluciona vertiginosamente, por lo que su proceso de aprendizaje y adaptación debe ser continuo.		
o	Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía	Personal
Para el diseño, propuesta y desarrollo de una solución ante las distintas prácticas realizadas, es necesario que el alumnado demuestre su iniciativa y creatividad.		
p	Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad	Personal
El alumnado debe aprender a gestionar y resolver las diferentes situaciones que surgen a diario entre los diversos miembros que componen un equipo de trabajo.		
q	Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad	Social
El alumnado debe aprender a adecuar el registro que debe emplear atendiendo a la situación en la que se encuentre.		
u	Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su profesión	Social
El alumnado debe conocer las responsabilidades de su profesión.		

B. Competencias necesarias para cursar el módulo

En el **Anexo III del RD 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, se describen las competencias básicas relacionadas con el acceso a los Ciclos Formativos de Grado Superior. Posteriormente, el **RD 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, adopta, en línea con la **Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 18 de diciembre de 2006, la denominación de las **competencias clave** definidas por la Unión Europea. Por tanto, de acuerdo al RD 1105/2014, las **cuatro competencias básicas** definidas en el Anexo III del RD 1147/2011, **se corresponden ahora con las 4 competencias clave**, las cuales el alumnado debe haber adquirido satisfactoriamente en etapas previas de su proceso educativo.

2. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.

Tal y como detalla el texto consolidado **LOE-LOMCE** en su **artículo 6.2**, los objetivos son el primer elemento del currículo. En el campo de la educación, podemos decir, que un objetivo es el resultado que se espera logre el alumnado al finalizar un determinado proceso de aprendizaje. Los objetivos no constituyen un elemento independiente dentro del proceso educativo, sino que forman parte muy importante durante todo el proceso, ya que son el punto de partida para seleccionar, organizar y conducir los contenidos. Además de que son la guía para determinar qué enseñar y cómo enseñarlo, nos permiten determinar cuál ha sido el progreso del alumnado y facilitan al docente la labor de determinar qué aspectos deben ser reforzados. Entre las **características** que deben tener los objetivos podemos destacar:

Características	Explicación
Realistas	Deben ir de acuerdo con las limitaciones impuestas por el tiempo, la metodología y otros recursos disponibles.
Alcanzables	Deben tener en cuenta la madurez y comprensión del alumnado.
Poder medirse	Hay que enmarcarlos de manera que permitan evaluar el aprendizaje y el impacto educativo.
Útiles	Deben ser de aplicación en el mundo real. Estar basados en las necesidades educativas relevantes y en las oportunidades importantes de la vida.
Significativos	Deben ser relevantes y valiosos para el alumnado

Vamos a establecer la siguiente jerarquía de objetivos:

- **1er Nivel: Fines educativos de la formación profesional.** La formación profesional en el sistema educativo contribuirá a que el alumnado adquiera las capacidades que les permitan realizar los objetivos que se dictan el **artículo 39 de la LOE** y el **artículo 3 del RD 1147/2011** por el que se establece la ordenación general de la formación profesional.

- **2º Nivel: Objetivos generales del ciclo formativo**, recogidos en el **artículo 40 de la LOE** y en el **artículo 9 del RD 1581/2011** del título. Estos se concretan y desarrollan en el apartado 3.1. de esta programación.

- **3^{er} Nivel: Resultados de aprendizaje del módulo**, recogidos en el **Anexo 1 del RD 1581/2011**. Estos se desarrollan en el apartado 3.2. de esta programación.

- **4^o Nivel: Objetivos didácticos**, los cuales serán formulados por el profesorado en cada una de las unidades de trabajo del módulo.

A. Selección, justificación y contextualización de los objetivos generales

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los recogidos en el **artículo 9 del RD 1581/2011**. A partir de estos objetivos generales, el módulo profesional Robótica Industrial contribuye a alcanzar los que a continuación se enumeran, además de justificar y contextualizar dicha contribución:

Objetivo General (OG)	Justificación	Contextualización
a) Interpretar la documentación técnica	El alumnado aprenderá a elaborar programas de control y seleccionar el material adecuado en función de la documentación técnica de una instalación y de sus características	Se deberá contar con manuales técnicos de diferentes fabricantes para que el alumnado pueda escoger aquellos dispositivos que sean más adecuados
b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control		
c) Determinar elementos de sistemas automáticos	El alumnado escogerá los elementos más adecuados para cada instalación en función de sus especificaciones	
d) Aplicar lenguajes de programación normalizados	El alumnado hará uso de distintos lenguajes de programación para llevar a cabo programas de control de instalaciones automatizadas	Se deberá contar con programas de control de robots de distintos fabricantes los cuales puedan ser programados con distintos lenguajes de programación
g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática para elaborar el presupuesto	El alumnado escogerá los elementos más adecuados para cada instalación teniendo en cuenta el coste de los mismos y elaborará presupuestos de dichas instalaciones	Se deberá contar con manuales técnicos de diferentes fabricantes para que el alumnado pueda conocer el coste real de los mismos
m) Diagnosticar averías y disfunciones para supervisar y/o	El alumnado supervisará el funcionamiento de las instalaciones para detectar posibles averías y, en su	Para abordar este objetivo, además de las enseñanzas en clase, sería importante como actividad complementaria, la

mantener instalaciones	caso, proceder a su reparación	visita a alguna empresa de mantenimiento de la zona
k) Resolver problemas potenciales en el montaje, utilizando criterios económicos, de seguridad y de funcionalidad, para replantear la instalación	El alumnado modificará el montaje de las instalaciones en función de posibles problemas funcionales que puedan aparecer.	Además de contar con programas de simulación de distintos fabricantes, es importante disponer de maquetas donde poder comprobar el funcionamiento
l) Ejecutar el montaje de instalaciones identificando parámetros, interpretando planos y esquemas, y realizando las pruebas	El alumnado llevará a cabo el montaje de distintas instalaciones automatizadas	Además de contar con programas de simulación de distintos fabricantes, es importante disponer de maquetas donde poder comprobar el funcionamiento
o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control	El alumnado ejecutará los programas elaborados sobre distintas instalaciones para asegurar su correcto funcionamiento	Además de contar con programas de simulación de distintos fabricantes, es importante disponer de maquetas donde poder comprobar el funcionamiento
p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios con el fin de elaborar la documentación técnica y administrativa	El alumnado, una vez finalizada la programación y montaje de una instalación, y tras asegurar su correcto funcionamiento, procederá a elaborar el manual técnico de la misma	Se deberá contar con distintos manuales técnicos de diferentes instalaciones a modo de ejemplo
q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica y tecnológica, las tecnologías de la información y la comunicación	La contribución a este objetivo es muy importante, ya que actualmente los sistemas robotizados evolucionan año a año, y el alumnado debe estar al corriente de los últimos avances del sector	Para la consecución de este objetivo se puede fomentar la participación en diferentes ferias, así como la organización de charlas en el centro por parte de empresas del sector que transmitan al alumnado sus conocimientos más actualizados en la materia

B. Objetivos relacionados con elementos transversales de currículo

En el marco de las enseñanzas reguladas por la LOE, la educación no puede limitarse a la adquisición por parte del alumnado de conocimientos que preparen para estudios

universitarios, profesionales o para el mundo laboral. Una educación completa debe ser un instrumento que contribuya al pleno desarrollo de la personalidad del alumnado, y que contribuya a su desenvolvimiento como ciudadanos en una sociedad plural y democrática. Esto último implica que el sistema educativo no puede pasar por alto cuestiones de una gran trascendencia en el mundo actual relacionadas con el respeto, la tolerancia, la paz, la degradación del medio ambiente o los hábitos de vida que atentan contra una existencia saludable. Por eso la educación, para ser completa, debe contemplar **la educación en valores** relacionados con estas cuestiones. En este sentido la LOE recoge, tanto en su preámbulo como en su articulado, múltiples referencias a la educación en valores y su importancia dentro del sistema educativo. Concretamente en su **artículo 121** es donde se hace referencia al **Proyecto Educativo del Centro**, y se dice que éste "...incorporará el tratamiento transversal en las áreas, materias o módulos de la educación en valores y de otras enseñanzas". Estos temas trasversales son:

Temas Transversales			
Educación para la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres	Educación moral y cívica	Educación en derechos y libertades fundamentales	Educación para la salud
Educación para la libertad, la justicia, la igualdad, la paz y la democracia	Educación ambiental	Educación para la convivencia y las relaciones interpersonales	Educación para el consumo

En el **Módulo de Robótica Industrial**, plantearemos objetivos sobre los siguientes aspectos de la educación en valores:

Educación en Valores (EV)	Objetivos
Educación moral y cívica	EV1: Concienciar al alumnado sobre la ética tecnológica e industrial (uso sostenible de la tecnología, empleo de robots a nivel industrial, reducción de mano de obra no cualificada y aumento de mano de obra cualificada).
Educación para la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres	EV2: Sensibilizar al alumnado sobre la diferencia entre el número de programadores de sistemas robotizados hombres y mujeres. EV3: Respetar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en el sector de la automatización.
Educación para la salud	EV4: Concienciar al alumnado sobre la importancia que tiene la correcta utilización de los EPIs en su salud.

Educación ambiental	EV5: Sensibilizar al alumnado de la importancia que tiene la normativa reguladora de gestión de residuos.
Educación para la convivencia y las relaciones interpersonales	EV6: Predisponer al alumnado a que valore las distintas opiniones como una fuente de enriquecimiento en el ámbito del trabajo.
	EV7: Proponer y habitar al alumnado al debate y trabajo en grupo, sensibilizándoles sobre la importancia de la tolerancia, la convivencia y las relaciones interpersonales.

C. Objetivos relacionados con TIC y riesgos laborales

El uso de las **Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)** permite formar individuos mejor preparados para el trabajo, la colaboración y el aprendizaje permanente. En ciclos formativos, estas tecnologías todavía adquieren un papel más relevante, ya que son herramientas laborales de primer orden. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje, es un aspecto fundamental:

Se abordarán principalmente los siguientes objetivos en el apartado de las TIC:

Hacia la información	TIC1: Predisponer al alumnado al uso de internet como fuente de información, proponiendo actividades donde se aprenda a realizarlo de manera correcta (filtrando y seleccionando correctamente la fuente).
Hacia la comunicación	TIC2: Propiciar que se familiarice con nuevos canales de comunicación como el correo electrónico, o plataformas educativas como Aula Virtual, plataforma <i>Moodle</i> o <i>blogs</i> .

En cuanto a los **riesgos laborales**, las actividades productivas están sujetas a los mismos, y desde el sistema educativo tenemos que ser capaces de preverlos. El profesorado de F.P. tiene la responsabilidad de formar adecuadamente en materia de prevención de riesgos laborales. En el módulo se abordará este elemento con un bloque de contenidos propio de la materia, contribuyendo así a alcanzar el Resultado de Aprendizaje 7 planteado anteriormente. **Teniendo en cuenta esto, planteamos los siguientes objetivos en el apartado de riesgos laborales:**

RL1	Conocer las características de los distintos equipos de protección individual.
RL2	Concienciar sobre la utilización adecuada de los equipos de protección individual en un entorno de automatización industrial.
RL3	Analizar riesgos existentes en una instalación a partir de una inspección inicial.
RL4	Concienciar de la importancia de disponer de un plan de prevención de riesgos laborales actualizado en un emplazamiento industrial automatizado.
RL5	Predisponer al alumnado de la importancia de tomar una postura adecuada a la hora de utilizar el ordenador para elaborar programas de control secuencial con el fin de evitar el riesgo de lesiones en la espalda o fatiga visual.

D. Interrelación

		OG a	OG b	OG c	OG d	OG g	OG m	OG k	OG l	OG o	OG p	OG q
Educación en Valores	EV1											
	EV2											
	EV3											
	EV4											
	EV5											
	EV6											
	EV7											
TIC	TIC1											
	TIC2											
Riesgos Laborales	RL1											
	RL2											
	RL3											
	RL4											
	RL5											

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MÓDULO.

Los **resultados de aprendizaje (RA)** del Módulo se encuentran en el **Anexo I del R.D. 1581/2011** de 4 de Noviembre y quedan expresados a continuación. Cada resultado de aprendizaje se traduce en términos de capacidades:

RA1: Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados
C1: Identifica los distintos tipos de robots C2: Identifica los componentes que forman parte de un robot C3: Determina las aplicaciones
RA2: Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen
C4: Configura sistemas robóticos C5: Selecciona los elementos que componen un sistema robótico C6: Conecta los elementos que componen un sistema robótico

RA3: Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos
C7: Programa robots C8: Utiliza técnicas de programación y procesado de datos
RA4: Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
C9: Verifica el funcionamiento de robots C10: Ajusta los dispositivos de control C11: Aplica normas de seguridad
RA5: Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.
C12: Repara averías en entornos robotizados C13: Diagnostica disfunciones C14: Elabora informes de incidencia

A. Criterios e indicadores de evaluación

Para el módulo de Robótica Industrial, el alumnado deberá adquirir y superar las habilidades y contenidos incluidos en los **resultados de aprendizaje (R.A.)**. Por ello, se relacionan a continuación y se desglosan en forma de pequeños criterios de evaluación, que se toman como referencia para realizar el proceso de evaluación. Estos han sido extraídos del Real Decreto del Título.

RESULTADO DE APRENDIZAJE
1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
CE1) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento. CE2) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales. CE3) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación. CE4) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales. e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas. CE5) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.
RESULTADO DE APRENDIZAJE
2. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>CE6) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.</p> <p>CE7) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.</p> <p>CE8) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación.</p> <p>CE9) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.</p> <p>CE10) Se han conectado los componentes del sistema robótico.</p> <p>CE11) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.</p>
RESULTADO DE APRENDIZAJE
<p>3. Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>CE12) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.</p> <p>CE13) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.</p> <p>CE14) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.</p> <p>CE15) Se han identificado las instrucciones de programación.</p> <p>e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.</p> <p>CE16) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.</p> <p>CE17) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.</p> <p>CE18) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema</p>
RESULTADO DE APRENDIZAJE
<p>4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>CE19) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.</p> <p>CE20) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.</p> <p>CE21) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.</p> <p>CE22) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.</p> <p>CE23) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.</p> <p>CE24) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.</p> <p>CE25) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.</p> <p>CE26) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>
RESULTADO DE APRENDIZAJE
<p>5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>CE27) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.</p> <p>CE28) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.</p> <p>CE29) Se han diagnosticado las causas de las averías.</p> <p>CE30) Se han localizado las averías.</p> <p>CE31) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.</p> <p>CE32) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.</p> <p>CE33) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>

4. CONTENIDOS.

Constituyen el **tercer elemento del currículo, según lo establecido en el Art.6 de la LOE**, y a través de ellos se pretende alcanzar los objetivos propuestos. Los contenidos del módulo están recogidos en la **Orden 15/2015**, de 5 de marzo, de la Consellería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece para la Comunidad Valenciana el currículo del ciclo formativo. Para facilitar su aprendizaje, se han estructurado los contenidos en bloques de contenidos, según se establece en dicha Orden, diseñando para cada bloque varias unidades de trabajo. Así en cada bloque se han diferenciado contenidos de tres tipos:

Conceptuales (saber)	Procedimentales (saber hacer)	Actitudinales (saber ser)
Representan los conceptos, hechos y principios	Hacen referencia al conjunto de acciones, métodos, técnicas y estrategias orientadas a la consecución de una meta	Recogen contenidos de carácter moral, como valores, normas y actitudes

Estos tres tipos de contenidos se formulan de manera integrada, simplemente teniendo en cuenta que algunos de ellos tendrán un carácter más conceptual, otros más procedimentales y otros actitudinales. Además, nos encontramos los relacionados con la educación en valores, las TIC y con los riesgos laborales.

4.1. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDACTICAS.

La **secuenciación de contenidos** supone una distribución lógica de los contenidos a impartir de forma que la misma permita dar **continuidad y coherencia** al proceso de enseñanza. Ésta se realizará de forma colectiva por el equipo docente. Para la secuenciación de los contenidos, se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

Coherencia con la lógica interna de las disciplinas a las que pertenecen
Partir de los conocimientos previos del alumnado
Continuidad y progresión a lo largo del curso
Tratamiento cíclico de contenidos y estructura modificable por el docente
Inter-relacionar los contenidos explicados al comienzo del apartado
Permitir alcanzar las capacidades del módulo

Por la Orden que regula el currículo del módulo, se han diseñado **5 bloques de contenidos**

(B.C.), los cuales contendrán **10 Unidades de Trabajo (U.T.)**:

B.C. I: Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento	En este bloque se estudian contenidos tales como aplicaciones de los robots, tipologías y morfologías de los robots, sistemas de transmisión de movimiento, herramientas y útiles empleados por los robots.
B.C. II: Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno	Los contenidos que comprenden este bloque son los esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento, captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados, actuadores, reductores y dispositivos de seguridad en entornos robotizados.
B.C. III: Programación de robots y sistemas de control de movimiento	Este bloque de contenidos comprende la programación por guiado y textual, operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots, lenguajes de programación, control de entradas/salidas, programación condicional, programación estructurada, tratamiento de datos, programación secuencial y programación de sistemas de control de movimiento.
B.C. IV: Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento	En este bloque de contenidos se estudian técnicas de simulación y verificación, conceptos sobre monitorización de programas, ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, instrumentos y técnicas de medida.
B.C. V: Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o control de movimiento	Los conceptos incluidos en este bloque son las técnicas de actuación para el diagnóstico y localización de averías, visualización del estado de variables y registros de averías, así como la reglamentación vigente.

Unidades de Trabajo		B.C.
U.T. 1	Introducción a la Robótica	I
U.T. 2	Morfología del Robot	I
U.T. 3	Aplicaciones	I
U.T. 4	Elementos Mecánicos	II
U.T. 5	Criterios de Implantación	II
U.T. 6	Programación de Robots. Conceptos Previos	III
U.T. 7	Programación de Robots. Creación de Trayectorias y Funciones Básicas	III
U.T. 8	Programación de Robots. Tareas Avanzadas	III
U.T. 9	Puesta en Servicio y Ajustes	IV
U.T. 10	Seguridad	V

A. Distribución de los contenidos en las unidades de trabajo

U.T.	Contenidos	B.C.
U.T. 1: Introducción a la Robótica	Distintas definiciones de robot industrial y las clasificaciones existentes.	I
U.T. 2: Morfología del Robot	Sistemas de transmisión, accionamiento directo y sensores de posición, velocidad y presencia.	I
U.T. 3: Aplicaciones	Trabajos en fundición, soldadura, pintura, adhesivos y sellantes, alimentación de máquinas, procesado, corte, montaje, paletización y manipulación en salas blancas.	I
U.T. 4: Elementos Mecánicos	Reductores y actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos.	II
U.T. 5: Criterios de Implantación	Área de trabajo, grados de libertad, precisión, repetibilidad, resolución, velocidad, capacidad de carga, sistema de control y disposición del robot en la célula de trabajo.	II
U.T. 6: Programación de Robots. Conceptos Previos	Limitación del movimiento del robot, métodos de configuración de herramientas, configuración de un plano de trabajo y métodos de configuración de la carga.	III
U.T. 7: Programación de Robots. Creación de Trayectorias y Funciones Básicas	Creación de trayectorias angulares, lineales y circulares, instrucciones de registros, de E/S, de salto, de espera y de control.	III
U.T. 8: Programación De Robots. Tareas Avanzadas	Trabajos de pick & place, función space check y macros.	III
U.T. 9: Puesta en Servicio y Ajustes	Simulación y monitorización de programas paso a paso, de forma continuada y cíclica	IV
U.T. 10: Seguridad	Pasos en la prevención y normativa legal.	V

B. Contenidos de carácter transversal

El Centro Educativo debe preparar al alumnado para vivir como personas adultas responsables, por lo que entendemos que no sólo se aborden temas formativos, sino que junto a éstos, se traten también contenidos relacionados con la **educación en valores**, **riesgos laborales** y **uso de las T.I.C.**, que den respuesta a otras necesidades básicas,

referidas principalmente a valores, ideologías o actitudes. Estos contenidos se van a desarrollar a lo largo de todo el curso.

UT	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	EV 6	EV 7	TIC 1	TIC 2	RL 1	RL 2	RL 3	RL 4	RL 5
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

C. Contenidos interdisciplinares

El término interdisciplinar supone que los contenidos aprendidos en este módulo le servirán al alumnado para avanzar en otros módulos y viceversa. Esta interdisciplinariedad se puede orientar desde distintos puntos de vista:

- **Solapamiento.** El módulo de Robótica Industrial incluye contenidos coincidentes con otros módulos, del mismo modo que en otros módulos se encuentran contenidos que también se imparten en éste. De especial interés son los contenidos que se encuentran en el módulo de Formación y Orientación Laboral referidos a la aplicación de medidas de prevención y protección.

- **Contenidos complementarios.** Ciertos contenidos impartidos en otros módulos sirven de base para la impartición de este módulo, siendo esta relación bidireccional. De especial interés son los contenidos que se encuentran en los módulos de Sistemas Secuenciales Programables y Sistemas Programables avanzados, en cuanto a la programación de sistemas automatizados se refiere, y el módulo de Sistemas Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos en lo referente a la elaboración de esquemas neumáticos e hidráulicos.

- **Proyectos conjuntos.** El presente módulo está en relación con los módulos **Sistemas Secuenciales Programables, Sistemas Programables Avanzados e Integración de Sistemas de Automatización Industrial.** Es por ello por lo que se coordinará a nivel de departamento las actividades extraescolares con dichos módulos, trabajando conjuntamente para la realización de diferentes proyectos, como visitas a empresas y ferias, conferencias, exposición de trabajos o jornadas de puertas abiertas.

D. Contenidos prioritarios o fundamentales

El alumnado ha de tener los siguientes conocimientos imprescindibles, ya que contribuirán a la adquisición de las competencias y le ayudarán a obtener las herramientas necesarias para incorporarse al mundo laboral, sin menoscabo de otros conocimientos que son necesarios para el aprendizaje de este módulo.

B. C.	Contenidos Prioritarios o Fundamentales
I	Aplicaciones, tipologías, sistemas de transmisión y herramientas.
II	Captación de señales digitales y/o analógicas, actuadores, reductores y dispositivos de seguridad.
III	Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots, lenguajes de programación, programación condicional y programación estructurada.
IV	Técnicas de simulación y verificación, conceptos sobre monitorización de programas, ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada.
V	Visualización del estado de variables y registros de averías, así como la reglamentación vigente.

5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES.

5.1. TEMPORALIZACIÓN.

Este apartado va a estar dedicado a la planificación del proceso de enseñanza con respecto al tiempo (temporalización) y en cuanto a la coherencia y sentido que conlleva la organización de los contenidos (secuenciación), de modo que se vayan alcanzando los objetivos progresivamente.

A. Criterios de secuenciación utilizados

Dada la importancia del proceso de secuenciación, es necesario considerar algunos aspectos referentes a cómo enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del docente.

Los criterios para elaborar la secuenciación son los siguientes:

Criterio	Justificación
Ideas previas	Se hará una breve indagación de los conocimientos previos del alumnado para conocer desde qué nivel se parte. Se hace este apunte pues puede parte del alumnado ya ha tenido contacto previo con la materia.
Progresión de la dificultad	Se irá progresando de los conceptos más simples a los más elaborados para permitir al alumnado entender la materia como algo más que una sucesión de contenidos, partiendo de las características de una instalación robotizada y finalizando con su el montaje, programación y ejecución.
Contenidos base	Se deben impartir aquellos conceptos y practicar aquellos procedimientos necesarios para el posterior desarrollo del resto de contenidos recogidos en las U.T., tomando como ejemplo las operaciones básicas de programación.
Capacidades del alumnado	Debido a la gran diversidad de alumnado presente en las aulas, se ha de adaptar el contenido al nivel de desarrollo cognitivo del mismo, permitiendo que todos y cada uno de ellos consigan entenderlo y sea capaz de explicarlo.

B. Temporalización

Este apartado recoge la distribución del tiempo a emplear en cada U.T. a lo largo del curso escolar 2023/2024. Debido a que existen contratiempos que se escapan a la planificación, esta temporalización llevará un seguimiento que permita la reestructuración del tiempo. Para la **distribución de los tiempos** se ha tenido en cuenta que se dispone de **cuatro sesiones semanales, repartidas en dos periodos**. También se ha tenido en cuenta días festivos y periodos vacacionales. La siguiente tabla recoge los datos relativos al reparto de horas por U.T, asignando horas completas en lugar de 55 minutos que duran las sesiones en el centro objeto de programación.

U. T.	B. C.	HORAS ASIGNADAS	FECHAS	% HORAS RELATIVO	% HORAS ACUMULADAS
Presentación	Todos	2	12/09	2.5	2.5
1	I	4	16/09-23/09	5	7.5
2	I	8	26/09-07/10	10	17.5
3	II	8	10/10-21/10	10	27.5
4	II	8	24/10-11/11	10	37.5
5	I	8	14/11-25/11	10	47.5
Examen Tri-mestre	I, II, V	2	01/12	2.5	50
6	V	6	09/01-20/01	7.5	57.5
7	III	10	23/01-10/10	12.5	70
8	III	12	13/10-03/03	15	85
9	III	4	06/03-10/03	5	90
10	IV	4	13/03-17/03	5	95
Examen Tri-mestre	III, IV	2	20/03	2.5	97.5
Examen Final	Todos	2	27/03	2.5	100

6. METODOLOGÍA GENERAL.

La metodología didáctica es el **cuarto elemento del currículo** de acuerdo al **artículo 6.2** del texto consolidado de la **LOE 2006**. En el ámbito educativo, la metodología se refiere a los recursos, estrategias, técnicas y métodos, es decir, al conjunto de actuaciones, que los docentes han de poner en práctica de manera sistemática para enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la forma más adecuada para optimizar la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes.

El **RD 1147/2011**, en su **artículo 8.6** habla sobre la **metodología didáctica** de las enseñanzas de **FP** y establece que esta metodología debe tener en cuenta e integrar los aspectos científicos, técnicos y organizativos correspondientes según el ciclo formativo en cuestión, con el objetivo de que el alumnado *adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente* para la cual se están formando de cara a su futuro profesional.

Por otro lado, el **anexo I del RD 1581/2011** fija para cada módulo una serie de orientaciones metodológicas y líneas de actuación a tener en consideración.

A. Principios metodológicos

A continuación se formulan los principios metodológicos en los cuales se va a sustentar el modelo de enseñanza que se diseña en la presente programación didáctica.

PRINCIPIO METODOLÓGICO	
PM 1	Antes de cada bloque de contenidos o unidad de trabajo, resulta conveniente evaluar los conceptos previos y preconcepciones que el alumnado ya tiene adquirido para poder valorar cómo adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje al nivel del alumnado y favorecer el aprendizaje significativo .
PM 2	Es recomendable buscar en la medida de lo posible el enfoque práctico de los contenidos, ya que los ciclos formativos se basan en la preparación del alumnado para una incorporación inmediata al mundo laboral.
PM 3	Se fomentarán trabajos individuales de resolución de problemas o casos prácticos para desarrollar la capacidad analítica y resolutoria individual del alumnado ante situaciones que puedan plantearse más complicadas.
PM 4	Se favorecerá también el trabajo en grupo como medida de fomento del aprendizaje colaborativo y para tratar de introducir al alumnado en el trabajo en equipo, habilidad imprescindible de cada a su futuro laboral en el mundo de la empresa.
PM 5	Se trabajará con el alumnado siempre con materiales y recursos didácticos lo más actualizados posibles , teniendo en cuenta también que éstos han de ser acordes a los contenidos que se imparten y de adecuada comprensión para los estudiantes.
PM 6	Se realizará alguna visita a empresas con el fin de que el alumnado pueda conocer de primera mano la realidad del mundo laboral al que podrán acceder una vez completen su periodo formativo.
PM 7	Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos aprendidos , de modo que el alumnado pueda comprobar su utilidad e interés; y mediante actividades de reflexión personal y de elaboración de conclusiones, ser consciente de su propio progreso respecto a sus ideas previas.
PM 8	Se tratará de desarrollar actividades que resulten interesantes y motivadoras para el alumnado a la vez que realistas para que pueda sacar lo mejor de sí mismo al mismo tiempo que acercarse a la realidad laboral desde un punto de vista práctico.
PM 9	Se relacionarán los núcleos de contenidos entre sí para conseguir dar coherencia a toda la materia y que ésta pueda ser entendida de una manera global siguiendo la relación que existe entre todas las unidades de trabajo.
PM 10	Se favorecerá el diálogo entre profesorado y alumnado para generar un buen clima en el aula donde los estudiantes puedan expresar su diversidad de intereses para que el docente pueda hacerles reflexionar y madurar en sus pretensiones y razonamientos.

B. Estrategias de enseñanza-aprendizaje

Se entiende como estrategia *comportamientos planificados que seleccionan y organizan mecanismos cognitivos, afectivos y motóricos con el fin de enfrentarse a situaciones-problemas, globales o específicas, de aprendizaje*³. Las estrategias suponen, pues, los planes que cada docente tiene pensado llevar a cabo para optimizar los procesos de transmisión de conocimiento hacia los estudiantes. De este modo, a continuación se plantean las estrategias de aprendizaje que se prevé seguir durante el desarrollo del módulo.

ESTRATEGIA	
E1	Al inicio de cada unidad de trabajo se procederá a comprobar cuáles son los conocimientos previos del alumnado relativos a los contenidos de la misma. Esto se hará para poder detectar posibles desfases curriculares y diseñar las actuaciones necesarias.
E2	Es imprescindible identificar situaciones problemáticas a la hora de abordar el módulo. Éstas pueden ser la falta de materiales, la explicación de ciertas unidades de trabajo o apartados de las mismas debido a su complejidad, materiales obsoletos o instalaciones inadecuadas.
E3	Se hará hincapié y se destacarán las ideas fundamentales de cada una de las unidades de trabajo , buscando orientar al alumnado acerca de los contenidos más importantes de cada una de ellas.
E4	Es necesario destacar la utilidad de los aprendizajes y conectar el aula con la realidad del mundo laboral . Para ello resulta imprescindible dotar de carácter práctico a todas las actividades en términos de simulación, y tratar de acercar su contexto a la realidad de una forma eficiente.
E5	Parte de las actividades se realizarán de manera íntegra en el propio aula, pero un porcentaje o parte de éstas serán tareas para desarrollar fuera de las horas de clase. Se podrán plantear tareas que comiencen en clase y se terminen en casa dado que se realizarán proyectos continuados a lo largo del curso de longitud extensa.
E6	Respecto al tipo de tareas, se desarrollarán tanto tareas de carácter individual para fomentar las habilidades de resolución de problemas de manera personal, como trabajos en pareja o grupo , ya que éstos permiten llevar a cabo proyectos y trabajos de investigación de mayor duración y fomentan el trabajo en equipo.
E7	Se fomentarán algunos debates en temas de actualidad o en situaciones que puedan tener una diversidad de puntos de vista. Esto fomentará el análisis crítico de diferentes situaciones y la tolerancia y respeto hacia los argumentos que difieran con los propios.

³ Estrategias para la comprensión: construir una didáctica para la educación superior. Autor: Manuele, Marcela. ISBN: 9875087718

C. Actividades

Dado el carácter profesionalizador de los ciclos formativos, además de contenidos teóricos, se deben transmitir los conocimientos necesarios para ayudar al alumnado a entender la realidad laboral de su familia profesional. Partiendo de los contenidos aprendidos, es necesario incidir en el planteamiento y resolución de problemas reales que se den en su sector profesional. Por tanto, las enseñanzas de formación profesional, así como especialmente las prácticas y actividades que en ellas se realizan, deben enmarcarse en un contexto práctico para interiorizar los conocimientos adquiridos. Por tanto, se pueden clasificar las actividades en los siguientes tipos:

TIPO DE ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
Introductorias		Suelen abarcar la primera hora de cada U.T. y tienen el objetivo de averiguar los conocimientos previos y estimular la motivación del alumnado hacia los contenidos de la nueva U.T. De este modo se pretende fomentar el Aprendizaje Significativo, definido como <i>el tipo de aprendizaje en que estudiantes relacionan la información nueva con la que poseen, reconstruyendo ambas en el proceso</i> ⁴ .
Desarrollo	Descubrimiento dirigido	En lugar de ser un receptor pasivo de conceptos, el estudiante, apoyado y dirigido por el docente, se implica en su descubrimiento, así como en descubrir las relaciones existentes entre ellos.
	Comprobativo	Se ofrece al alumnado parte o la solución completa de los resultados de una actividad y éste coteja sus respuestas y se autoevalúa.
	Consolidación	Son tareas repetitivas que recapitulan lo que el alumnado ha aprendido hasta el momento, de forma que se va reiterando sobre la base de conocimiento y añadiendo contenidos nuevos en cada iteración.
	Investigación	Suponen un proceso de investigación por el alumnado, no una simple recopilación de información. Su objetivo es descubrir nuevos conocimientos.
	Realización de proyectos	Consisten en trabajos de longitud variable, realizados por el alumnado de acuerdo a indicaciones dadas por el docente.
	Experienciales	Intentan situar al estudiante en un ambiente próximo a su futura labor profesional.
	Expositivas	Se busca mejorar la expresión en público mediante la exposición de trabajos y proyectos.

⁴ Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. Autor: Ausbel, David. ISBN: 9682413346

	Gestión de la información	Se trata de tareas de búsqueda, análisis y síntesis de información en relación a un problema, en donde el alumnado debe analizarla y comprenderla.
Interdisciplinares		Son aquellas que se pueden desarrollar conjuntamente con otros módulos y profesorado. También podrían suponer un concurso intercentro como los campeonatos de F.P. <i>Skills</i> .
Ampliación		Son actividades dirigidas exclusivamente a alumnado que desee profundizar aspectos concretos tratados en los contenidos. Son de carácter voluntario y suponen tareas de mayor nivel de complejidad que podrán valorar sólo positivamente a aquel alumnado interesado.
Refuerzo		Mediante estas actividades se busca afianzar y repasar los conocimientos. Se pueden destinar a la totalidad del grupo o sólo a aquel alumnado en el que se haya detectado una dificultad específica.
Evaluación		Al final de cada U.T. o grupo de U.U.T.T. se realizará una prueba objetiva de tipo escrito, que junto con el resto de actividades entregadas, la realización de la parte práctica y la actitud en clase, servirá para evaluar.
Recuperación		Exclusivas para alumnado que haya obtenido calificaciones adversas. Suponen nuevos recursos y actividades enfocados en igualar el nivel del alumnado que pueda ir más lento.

D. Criterios para la organización de espacios y alumnado

D1) Criterios para la organización de espacios

De conformidad con el **Anexo V** de la **Orden 15/2015 del currículo**, los requisitos de espacios del ciclo formativo son los indicados a continuación, donde además se muestra la repartición realizada de la carga lectiva para el presente módulo:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE (m²)		GRADO DE UTILIZACIÓN (%)
	30 alumnos	20 alumnos	
Aula Polivalente	60	40	29
Aula de Informática	120	80	0
Laboratorio de Sistemas Automáticos	120	90	32
Taller de Sistemas Automáticos	180	120	39

D2) Criterios de agrupamiento del alumnado

Dado que se van a seguir principios metodológicos que apuestan por el trabajo en parejas o grupos, es conveniente establecer los posibles criterios de agrupamiento que debe seguir el alumnado según las actividades a realizar. Estos grupos podrán ser permanentes a lo largo de todo el curso o irse rehaciendo durante su desarrollo:

Criterio	Explicación
Afinidad	Se permite que el alumnado se agrupe libremente siguiendo sus propios criterios. La ventaja es el bajo índice de conflictividad pero presenta como principal inconveniente el desfase que puede haber entre el nivel competencial de los miembros.
Equidad Competencial	El docente agrupa al alumnado tratando de favorecer su homogeneidad según las características de los miembros que los componen. Su principal ventaja es una mayor igualdad entre los diferentes grupos, pero tiene el inconveniente de que es más probable la aparición de conflictos, y de que el reparto de la carga de trabajo dentro de los miembros puede no resultar equitativo.
Proximidad Geográfica	El docente agrupa al alumnado y forma los grupos de trabajo o parejas tratando de favorecer su homogeneidad según las características de los miembros que los componen. Su principal ventaja es una mayor igualdad entre los diferentes grupos, pero tiene el inconveniente de que es más probable la aparición de conflictos, y de que el reparto de la carga de trabajo dentro de los miembros de un grupo puede no resultar equitativo.

7. EVALUACIÓN.

Como refleja el **art. 6.2** de la **LOE**, **la evaluación constituye los dos últimos elementos del currículo**. No se deben descuidar sus **art. 43 y 44**, dónde se dispone que la **evaluación** en los ciclos de F.P. se realizará **por módulos**, y que para la superación del ciclo se requerirá la evaluación positiva en todos ellos. También se tiene en cuenta el **RD 1147/11**, estableciendo que la evaluación se realizará tomando como referencia los objetivos (expresados en resultados de aprendizaje), los criterios de evaluación y los objetivos generales del ciclo, y se destaca su **art. 51**, donde se dispone que la calificación de los módulos (excepto el módulo de FCT) será numérica, entre uno y diez, sin decimales. Además, se tendrá en consideración la **ORDEN 79/2010, de 27 de agosto**, de la Conselleria de Educación, por la

que se regula la evaluación del alumnado de los ciclos formativos de F.P. del sistema educativo en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.

A. Características generales del proceso de evaluación

Para realizar la evaluación se establece el siguiente calendario:

Primer Curso del Ciclo Formativo			
1ª Evaluación	2ª Evaluación	Evaluación Final	Evaluación Extraordinaria
Diciembre	Marzo	Junio	Julio

Segundo Curso del Ciclo Formativo		
1ª Evaluación	Evaluación Final	Evaluación Extraordinaria
Diciembre	Marzo	Junio

A1) Promoción de 1º a 2º curso

- **Dos convocatorias:** ordinaria (junio) y extraordinaria (julio). Se promocionará:

Quando se tengan aprobados todos los módulos	Quando se tengan suspensos uno o varios módulos que no supongan una carga horaria de más de 9 horas lectivas semanales
--	--

A2) Promoción de 2º curso a FCT

- **Dos convocatorias:** ordinaria (marzo) y extraordinaria (junio). Se promocionará:

Quando se tengan todos los módulos de 1º y 2º aprobados	Con un único módulo suspenso siempre que su carga horaria no exceda de 8 horas semanales y no guarde correspondencia con las unidades de competencia acreditables del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Se valorará por parte del equipo educativo el grado de consecución de objetivos generales del título y la posibilidad de recuperación del módulo pendiente durante la FCT
---	---

A3) Calificación final

Tras la evaluación final extraordinaria de 2º curso, se evaluará:

FCT: haber sido calificado Apto o estar exento y sin módulos pendientes	Los módulos pendientes de 1º o 2º	El módulo de Proyecto en los ciclos de Grado Superior
---	-----------------------------------	---

B. Mínimos exigibles

Para obtener una calificación positiva del módulo, en función de los Resultados de Aprendizaje, se debe haber adquirido la capacidad para:

MÍNIMOS EXIGIBLES	
RA1	- Identificar distintos robots y sus características
RA2	- Conectar los elementos de un sistema robótico
RA3	- Programar instalaciones robotizadas - Utilizar técnicas de programación
RA4	- Verificar el funcionamiento de los sistemas robotizados
RA5	- Reparar averías en entornos robotizados

C. Evaluación extraordinaria

Con el fin de preparar la prueba extraordinaria, se proporcionará al alumnado unas especificaciones sobre los contenidos y características de la prueba. Se detallan los siguientes aspectos:

Se entregará la <i>Ficha Informativa para la Recuperación del Módulo</i> a todo el alumnado que deba presentarse a la prueba extraordinaria
La ficha indica contenidos básicos de la prueba y recomendaciones de estudio
Esta ficha se hará como guía de cómo será la prueba de recuperación
La prueba constará de los supuestos teórico-prácticos que se crean oportunos
Se tomará como criterios de calificación el 100% de esta prueba , considerándose mínimos exigibles los contenidos y criterios de evaluación especificados en la presente programación
En la misma prueba se detallará el valor de cada una de las preguntas
Para superar esta prueba se deberá obtener una puntuación mínima de cinco

D. Sistema de información permanente al alumnado y a las familias

Se llevará a cabo un plan de comunicación entre el equipo docente con alumnado y padres/madres. Este plan consiste en la comunicación que se establece a través de los boletines de calificaciones de carácter trimestral, web, correos electrónicos, entrevistas personales, tabloneros informativos (físico y virtual), atención telefónica, comunicaciones escritas, plataforma educativa y agenda personal.

E. Medidas de coordinación entre el equipo docente

Se realizarán **sesiones de coordinación entre el equipo docente** en las sesiones de evaluación, que serán dirigidas por el tutor o por algún docente, además de las reuniones de departamento y los claustros. Todo el profesorado que imparte docencia al grupo estará en **permanente comunicación con el tutor** para conocer el calendario de exámenes,

alumnado que no asiste a las pruebas (ya sea por causa justificada o no justificada), situaciones problemáticas, índice de suspensos de un determinado módulo, alumnado que titula o que realiza la FCT.

7.1. INSTRUMENTOS: CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para el proceso de evaluación se van a emplear los siguientes elementos e instrumentos.

Se desglosa, además, la valoración que se va a llevar a cabo de cada uno de ellos:

	Instrumentos de Calificación	Ponderación (%)	
Elementos Conceptuales	Pruebas objetivas	20	40
	Tareas o trabajos	10	
	Actividades en el aula	5	
	Trabajo individual	5	
Elementos Procedimentales	Pruebas objetivas	20	50
	Tareas o trabajos	10	
	Actividades en el aula	5	
	Trabajo individual	5	
	Realización de proyectos y actividades	10	
Elementos Actitudinales	Actividades voluntarias	2	10
	Participación en debates y foros	2	
	Participación activa en trabajos de grupo	2	
	Predisposición a la participación en clase	2	
	Orden y limpieza	2	

	Valoración e Importancia de los Resultados de Aprendizaje	Ponderación (%)
RA1	Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados	20
RA2	Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen	20
RA3	Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos	30
RA4	Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad	20
RA5	Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias	10

7.2. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

En todas y cada una de las pruebas objetivas se deberá obtener una **calificación mínima de 5** sobre 10 o de APTO en aquellas pruebas de APTO/NO APTO para que se pueda realizar la media ponderada de los tres instrumentos de evaluación descritos en la tabla. Los trabajos o actividades no presentados en la fecha fijada para su entrega se considerarán no realizados, otorgándoseles la calificación mínima (0), salvo causa debidamente justificada y apreciada por el profesorado. Para calcular la nota ponderada de los tres instrumentos de evaluación será necesario haber superado cada uno de ellos por separado. Se entiende una **evaluación superada** cuando la aplicación de los criterios resulte una **nota de 5 o superior**. Si tras aplicar los criterios de calificación anteriormente detallados el alumnado no supera la evaluación, será posible realizar una recuperación teórico-práctica en el último trimestre sobre los contenidos, no procediendo la recuperación de notas de clase, ni trabajos. Se entenderá que la evaluación recuperada está aprobada al obtener una calificación mínima de 5.

7.3. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN.

A. ATENCIÓN DE REFUERZO Y AMPLIACIÓN DURANTE EL CURSO.

Para el plan de recuperación se deberán tener en cuenta las siguientes situaciones:

A1. Recuperación del alumnado con evaluaciones negativas durante el curso escolar:

Para esta circunstancia se pondrá en marcha un **programa de recuperación** con el objetivo de alcanzar el nivel competencial adecuado. Este consistirá en:

Tareas de refuerzo de los conocimientos más difíciles con aumento de dificultad progresiva	Ejercicios de elección múltiple
	Ejercicios de razonamiento
	Tareas resueltas incompletas para finalizar
	Elaboración de programas
Tutorías Personalizadas	Repaso de tareas en horas de tutoría y en clase

A2. Plan de actuación con respecto a alumnado repetidor del módulo:

Se llevará a cabo un **proceso de vigilancia** a efectos de detectar si incurre en las mismas deficiencias que motivaron la calificación negativa del módulo.

B. ATENCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO CON MÓDULOS NO SUPERADOS EL CURSO ANTERIOR.

El alumnado deberá ponerse en contacto con el profesorado que imparte los módulos que tiene pendientes para que le informe del correspondiente plan de recuperación.

8. MEDIDAS DE ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS.

La primera referencia se hace en el **Título II de la Ley 2/2006 Equidad en la Educación**. En sus artículos del 71 al 90 se explican las siguientes casuísticas:

Alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo	Alumnado que presenta necesidades educativas especiales
	Alumnado con altas capacidades intelectuales
	Alumnado con integración tardía en el sistema educativo español
	Alumnado con dificultades específicas de aprendizaje

Por estar las competencias en educación transferidas, cada comunidad legisla y adapta la norma general a sus necesidades. En la **Comunidad Valenciana** es el **DECRETO 39/1998, de 31 de marzo, del Gobierno Valenciano, de ordenación de la educación para la atención del alumnado con necesidades educativas especiales**.

A. Medidas de atención a la igualdad de oportunidades

En el aula nos podemos encontrar distintos perfiles de alumnado:

Alumnado con responsabilidades familiares y laborales
Se plantea cursar estos estudios en edad adulta y tiene la responsabilidad de atender las tareas del hogar, ya sea por tener hermanos menores o hijos a su cargo
<i>Características del alumnado</i>
Se pueden generar situaciones de absentismo escolar o falta de tiempo para dedicar al estudio; consecuentemente puede acusarse el cansancio, incumplimiento de las tareas encomendadas o incomparecencia en los procesos de evaluación
<i>Medidas de atención a emprender</i>
Se flexibilizan los plazos de entrega de trabajos. Para justificar la falta necesitará justificante formal; se tendrá en cuenta que no se podrá superar las faltas (justificadas o no), para perder la evaluación continua

Alumnado sujeto a dispersión geográfica y en entornos rurales
Este grupo vive en entornos alejados del centro educativo y normalmente emplea medios de transporte privado para desplazarse al centro, lo que genera un esfuerzo suplementario, además de estar supeditados a las inclemencias meteorológicas
<i>Características del alumnado</i>
Presenta absentismo escolar, falta de puntualidad, incompatibilidad para realizar las tareas grupales o incomparecencia en los procesos de evaluación
<i>Medidas de atención a emprender</i>
Se facilitarán otras formas de realizar las tareas en grupo, como el reparto de trabajo. La no asistencia a clase o pruebas de evaluación se hará con justificante
Alumnado residente en entornos marginales
No es frecuente que afecte al alumnado de esta etapa
<i>Características del alumnado</i>
Presenta absentismo escolar, disminución del rendimiento, dificultad para socializar
<i>Medidas de atención a emprender</i>
Se realizarán intervenciones personales con el alumnado y familiares
Alumnado convalciente por enfermedad
Por motivo de temporal de enfermedad no podrá asistir a clase
<i>Características del alumnado</i>
Presenta absentismo escolar temporal por motivo de enfermedad
<i>Medidas de atención a emprender</i>
Se emplearán diferentes herramientas TIC para que pueda realizar consultas. Cuando se incorpore se le hará un seguimiento para alcanzar el ritmo ordinario

A1) Alumnado de procedencia extranjera

Se les facilitará **tutorías extra** en dónde podrá resolver sus dudas de forma personaliza, además de aportarles **material complementario** que facilite la adquisición de los contenidos tratados. Se les permitirá **utilizar el diccionario**.

A2) Alumnado con altos niveles de aprendizaje

En la F.P. es poco frecuente encontrar este perfil, pues este alumnado se decanta por otro tipo de estudios. Lo relativo a este grupo se detalla en los **artículos 76 y 77 de la LOE**. Se realizarán actividades de ampliación, proyectos o investigación.

A3) Alumnado con Necesidades Educativas Especiales

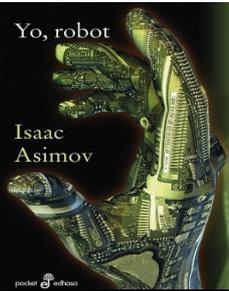
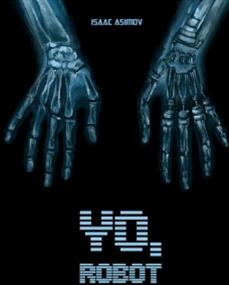
En la **Comunidad Valenciana** se recoge en la **Orden de 14 de marzo de 2005** y se especifica en el **artículo 10 y del 20 al 25**. Se pide que esté diagnosticado con antelación, además de que se harán las oportunas adaptaciones si así se requiere. En referencia a **las adaptaciones** significativas o no significativas, se establece que para las enseñanzas de formación profesional, los contenidos que se tienen que impartir son aquellos que recoge

el currículo; por ello **no pueden ser de carácter significativo**. Cualquier medida que se tome será obligada por una circunstancia especial, dónde se valorarán las medidas a emprender, sin que interrumpa el ritmo de las clases y considerando que no se modificarán los contenidos a impartir.

9. MEDIDAS DE FOMENTO PARA EL HÁBITO POR LA LECTURA, LA EXPRESIÓN ORAL EN PÚBLICO Y LA COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL

En el **punto 2 del artículo 35** de la **LOE** se establece que se han de desarrollar actividades que estimulen el interés y el hábito por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público. Por ello se elaboran los siguientes planes:

Planificación anual de lecturas:

Voluntarias	
1 ^{er} Trimestre	<p>Los relatos <i>Robbie</i>, <i>Circuito vicioso</i>, <i>Razón</i>, <i>Atrapa esa liebre</i> y <i>Embustero</i> pertenecientes al libro <i>Yo, Robot</i> de Isaac Asimov</p> 
2 ^o Trimestre	<p>Los relatos <i>Pequeño robot perdido</i>, <i>¡Fuga!</i>, <i>Evidencia</i> y <i>El conflicto evitable</i> pertenecientes al libro <i>Yo, Robot</i> de Isaac Asimov</p> 

Planificación anual para la expresión en público:

Con el fin de lograr que el alumnado aprenda a expresarse en público, se propone al inicio de cada U.T. un **debate introductorio**. El alumnado deberá **expresar su opinión** con respecto al índice de contenidos a tratar en la U.T., indicando si estos les son nuevos o conocidos. Se plantearán, entre otras, las siguientes preguntas:

1. ¿Qué opinión le merece el índice de contenidos?
2. A partir del índice de contenidos, ¿le parece interesante la unidad que vamos a comenzar?
3. ¿Son nuevos para usted los contenidos que en el índice se exponen?
4. A partir del índice de contenidos, ¿qué le gustaría aprender en esta unidad?
5. ¿Cree que tiene relación esta unidad con las estudiadas previamente?
6. ¿Cómo cree que esta unidad le puede ayudar en su futura vida profesional?

10. UTILIZACIÓN DE LAS TIC.

Tal y como se puede leer en la **LOE, artículo 11 bis**, por TIC's se entiende *Tecnologías de la Información y Comunicación*. Se tiene un gran interés por desarrollar e integrar a las enseñanzas desde distintas plataformas y otros medios, diferentes vías de divulgar conocimientos. Así, se recomienda emplear entornos virtuales de conocimientos para facilitar el acceso a los contenidos a todo el grupo. Actualmente, es frecuente integrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al emplear las TIC, se **facilita la entrega de trabajos**, se realiza una **atención personalizada** al alumnado e incluso se **ahorran los costes de impresión**. Como desventajas se considera que se debe tener un ordenador o bien acceso al mismo. Además, **se debe aprender el lenguaje** y entender los medios para emplearlo correctamente. También es importante y necesario tener acceso a internet que, aunque actualmente es más fácil, en algunos lugares aún puede ser difícil de tener.

A. Técnicas de búsqueda de información: direcciones de interés

A continuación se facilita un listado de páginas web de consulta para el alumnado:

<http://www.car.upm-csic.es/>

Página web del *Centro de Automática y Robótica (CAR)*.

<https://www.ceautomatica.es/>

Página web del *Comité Español de Automática*.

<https://www.fanuc.eu/es/es>

Página web de la empresa *FANUC*.

<https://new.abb.com/es>

Página web de la empresa *ABB*.

<https://es.mitsubishielectric.com/fa/products/rbt>

Página web de la empresa *Mitsubishi* dedicada a sus robots.

B. Diseño del sistema de comunicaciones con el alumnado

Para establecer una relación fluida de comunicación con el alumnado se habilita:

Correo electrónico	Se facilita al comienzo de curso y mediante el cual se atenderán consultas fuera del horario de clase. También se empleará para realizar el envío de materiales y propuestas de ejercicios
Redes Sociales (Facebook y Twiter)	Para actualizar información de manera rápida y seguir eventos
Plataforma Aules	Para hacer llegar el temario al alumnado
Skype	Para alumnado que por motivos de fuerza mayor, como estar convalecientes de una enfermedad, no pueda asistir al centro y atender así sus consultas

C. Análisis del software específico del módulo

Se trata, bien de software libre, o bien de versiones demo con licencia para su uso educativo. Destaca el software *RoboGuide* para realizar la programación de robots *FANUC*.

11. RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRÁFICOS.

Los materiales y recursos didácticos son las principales herramientas empleadas por docentes y estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se enumeran algunos de los recursos y materiales didácticos que se prevé emplear durante el desarrollo del presente módulo.

Tipo	Materiales y Recursos
Palabra escrita	Apuntes y presentaciones de elaboración propia
	Documentación en internet
	Fundamentos de Robótica. Autores: Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñín, Carlos Balaguer y Rafael Aracil. ISBN: 84-481-0815-9
	Libros de consulta
Imagen y Sonido	Presentaciones en formato digital, cañón proyector, altavoces
Informáticos	Ordenadores con conexión a internet y software específico, donde destaca el software <i>RoboGuide</i>
Apoyo	Tizas de colores, tabloncillos de corcho
Genéricos	Herramientas

Específicos	Permiten trabajar las diferentes unidades. Destaca la necesidad de disponer del siguiente material: <ul style="list-style-type: none"> - Robot LR Mate 200iD/4S de FANUC - Sistema de iRVisión de FANUC - Pinza, ventosa o similar como elemento terminal del robot - Sensores inductivos y/o capacitivos
--------------------	---

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Extraescolares	Son actividades extracurriculares cuyo objetivo es aumentar la formación integral del alumnado mediante actividades abiertas.
Complementarias	Son actividades curriculares que complementan la actividad desarrollada en el aula y se desarrollan en un contexto diferente al habitual.

13. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.

La evaluación del proceso de enseñanza se aplica mediante una valoración del profesorado con el fin de analizar si su programación didáctica es apropiada, consecuente, si motiva al alumnado y consigue que se esfuerce. Si se han empleado los recursos y materiales necesarios y si se han logrado los resultados de aprendizaje y objetivos propuestos; si hay buen ambiente en el aula, si las actividades realizadas son oportunas, si la distribución temporal ha sido correcta o no para aplicar las correcciones oportunas. El fin de la evaluación de la práctica docente es la adecuación de la toma de decisiones que se adoptan en la programación. Se realiza la siguiente tabla que concreta todo esto:

Evaluación	Programación Didáctica	Unidades de Trabajo
¿Qué?	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño - Adecuación al alumnado - Consecución de competencias - Adecuación de los objetivos - Nivel de cumplimiento de los objetivos - Método de enseñanza - Valoración del uso de las TICs - Proceso de evaluación del aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño - Funcionamiento
¿Cómo?	Con indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Internos: del centro - Externos: del Servicio de Inspección 	Con indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Profesorado - Alumnado

¿Cuándo?	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio del curso - Al terminar cada evaluación - Al finalizar el curso 	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio de la U.T. - Durante la U.T. - Al acabar la U.T.
¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"> - Miembros del departamento - Comisión de Coordinación Pedagógica 	<ul style="list-style-type: none"> - Profesorado - Alumnado

14. APLICACIÓN DEL MÓDULO A LA FP DUAL.

En caso de que el módulo de Robótica Industrial esté dualizado se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas en el Anexo IV-C programa de formación de módulos en dual del módulo en cuestión, ubicado en la carpeta virtual del Departamento de Electricidad y Electrónica.