



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

**Programación didáctica del módulo:
Sistemas Secuenciales Programables**

**Didactic programming of the
Programmable: Sequential Systems
module**

Autor:

D. César Aragonés Vera

Tutor:

Dr. D. Eduardo Julio Moya de la Torre

Valladolid, julio de 2024



Resumen

Se presenta la programación didáctica del módulo de Sistemas Secuenciales Programables donde se recogen las disposiciones de la normativa actual concretamente en Castilla y León con relación a contenidos, objetivos, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, unidades didácticas, cualificaciones y perfiles de salida. Se pretende enfatizar en el desarrollo de actividades y la temporización de estas.

Las metodologías aplicadas pretenden ser flexibles, adaptables a la realidad de la clase y sus necesidades específicas, ya sea de forma grupal o individual. Por su parte, las actividades ideadas intenta ser prácticas y de aplicación a la vida real y al posible futuro laboral de los estudiantes, para que puedan adquirir las competencias necesarias.

Para poder discernir si la programación es adecuada, es necesario llevarla a las aulas y talleres y comprobar el funcionamiento en clase. Si bien esto aún no se ha llevado a cabo, si se han diseñado métodos de evaluación para poder corregir y mejorar la propuesta académica cuando sea posible.

Todo este trabajo tiene la finalidad de idear un entorno educativo de calidad, atractivo para los estudiantes, motivador, que fomente el esfuerzo y el trabajo para conseguir asimilar los contenidos y adquirir las destrezas que permitan llegar a la vida laboral en condiciones óptimas y con grandes perspectivas en el futuro. De este modo se pretende llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante los estudios.

Palabras claves:

sistemas secuenciales programables, programación didáctica, automatización, instalaciones automáticas, formación profesional, PLC, autómatas, procesos automáticos, programación, automatizar



Abstract

The didactic programme of the Programmable Sequential Systems module is presented, which includes the provisions of the current regulations specifically in Castilla y León in relation to contents, objectives, learning outcomes, assessment criteria, didactic units, qualifications and output profiles. Emphasis is placed on the development of activities and their timing.

The methodologies applied are intended to be flexible, adaptable to the reality of the class and its specific needs, whether in groups or individually. On the other hand, the activities established are intended to be practical and applicable to real life and the possible future employment of the students, so that they can acquire the necessary competences.

In order to be able to discern whether the programme is appropriate, it is necessary to take it into the classroom and workshops and test it in these spaces. Although this has not yet been done, evaluation methods have been designed to be able to correct and improve the academic proposal when possible.

The aim of all this work is to devise a quality educational environment that is attractive to students, motivating, that encourages effort and work in order to assimilate the contents and acquire the skills that will allow them to reach working life in optimum conditions and with great prospects for the future. In this way, the aim is to put into practice the knowledge acquired during their studies.

Keywords

programmable sequential systems, educational programming, automation, automatic installations, professional training, PLC, automatic processes, programming, automate



Índice de contenidos

Resumen.....	3
Palabras claves:	3
Abstract	5
Keywords.....	5
Índice de contenidos	7
Figuras, tablas y abreviaturas.....	13
Lista de figuras	13
Lista de tablas.....	14
Abreviaturas	14
1. Introducción	17
1.1 Motivación y justificación	18
1.2 Contextualización	20
1.3 Objetivos.....	21
1.4 Metodología.....	22
1.5 Estructura.....	23
2. Programación didáctica 1: aspectos formales	25
2.1 Denominación y características	25
2.2 Marco normativo	25
2.3 Perfil de salida.....	26
2.3.1 Entorno profesional.....	26
2.4 Competencia General	27
2.4.1 Competencias profesionales, personales y sociales.....	28
2.5 Unidades de competencia y cualificaciones profesionales	29
2.6 Objetivos generales	29
2.7 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	30
3. Programación didáctica 2: concreción	35
3.1 Contexto.	35
4. Programación didáctica 3: organización	37
4.1 Contenidos.....	37
4.2 División en unidades didáctica	40



4.3	Relación de las unidades con los Resultados de Aprendizaje.....	40
5.	Programación didáctica 4: impartición	43
5.1	Orientaciones metodológicas	43
5.2	Recursos didácticos.....	44
5.2.1	Espacios formativos:.....	44
5.2.2	Material docente	44
5.2.3	Equipamiento	45
6.	Programación didáctica 5: evaluación	47
6.1	Criterios de evaluación	47
6.2	Procedimientos de evaluación.....	47
6.3	Criterios de calificación.....	48
7.	Programación didáctica 6: recuperación y atención individual	53
7.1	Criterios de recuperación	53
7.2	Superación del módulo suspenso en cursos anteriores	53
7.3	Medidas de atención a la diversidad	54
8.	Programación didáctica 7: de cara al futuro	55
8.1	Evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje	55
8.2	Conclusiones y replanteamiento	55
9.	Programación didáctica 8: actividades.....	57
9.1	Listado.....	57
	Actividades del primer trimestre:	57
	Actividades del segundo trimestre:	58
	Actividades del tercer trimestre:.....	59
9.2	Temporización	60
9.2.1	Temporización del primer trimestre:	63
9.2.2	Temporización del segundo trimestre:	65
9.2.3	Temporización del tercer trimestre:	67
9.3	Fichas de actividades	69
	Actividad 0.01: introducción	69
	Actividad 0.02: búsqueda de empleo.....	69
	Actividad 0.03: visita (1, 2, 3)	70
	Actividad 0.07: ayudas y manuales	70
	Actividad 0.08: dudas y repaso	71



Actividad 7.01: PRL.....	72
Actividad 7.02: EPIs y trabajo en taller.....	72
Actividad 7.03: gestión de residuos	73
Actividad 1.01: ejemplos de sistemas automáticos reales	73
Actividad 1.02: poniendo las bases.....	74
Actividad 1.03: búsqueda de dispositivos, ¿para qué sirven?	75
Actividad 1.04: primeros clientes.....	76
Actividad 1.05: ¿qué escojo y por qué?	77
Actividad 2.01: ejemplos de peligros en la industria	78
Actividad 2.02: condiciones de la instalación	78
Actividad 2.03: selección de autómatas y periféricos.....	79
Actividad 2.04: software de selección PLCs	80
Actividad 2.05: simbología y esquemas	81
Actividad 2.06: pautas de montaje	82
Actividad 2.07: montaje desde esquema.....	82
Actividad 2.08: normativa de instalaciones	83
Actividad 2.09: dibujo mi instalación	84
Actividad 2.10: mi montaje	85
Actividad 0.09: examen.....	85
Actividad 3.01: segunda instalación.....	87
Actividad 3.02: guiado o por cuenta propia.....	87
Actividad 3.03: algoritmo, diagrama de flujo.....	89
Actividad 3.04: mi GRAFCET	89
Actividad 3.05: programa y variables.....	90
Actividad 3.06: entorno TIA Portal.....	91
Actividad 3.07: primer programa	91
Actividad 3.08: puntos críticos	92
Actividad 3.09: calendario de trabajo	93
Actividad 4.01: ejercicios de codificación	93
Actividad 4.02: ejercicios básicos.....	94
Actividad 4.03: en otros lenguajes	95
Actividad 4.04: divide y vencerás.....	95



Actividad 4.05: en otro entorno	96
Actividad 5.01: antes de la puesta en marcha	97
Actividad 5.02: teoría	97
Actividad 5.03: simulación y funcionamiento del programa	98
Actividad 5.04: medidas y técnicas	99
Actividad 5.05: funcionando módulos, sensores y actuadores.....	100
Actividad 5.06: programa cargado y online	101
Actividad 5.07: monitorización y forzados	102
Actividad 6.01: explicaciones y consejos.....	103
Actividad 6.02: solución de averías.....	103
Actividad 6.03: descarga del programa del cliente	104
Actividad 6.04: comentarios y modificación futura	105
Actividad 6.05: descarga la configuración del hardware	106
Actividad 6.06: ampliación de la instalación	107
Actividad 6.07: sustitución de dispositivos	108
Actividad 0.10: evaluación de la enseñanza y notas	109
10. Conclusiones	111
11. Líneas futuras.....	113
Referencias.....	115
Anexos.....	117
A. Modelo de rubrica de evaluación a rellenar según actividad	117
B. Modelo de rubrica de actividad a rellenar	118
C. Lista de enlaces para la actividad visita (1, 2, 3)	119
D. Lista de enlaces para la actividad de ayudas y manuales	119
Recursos TIA Portal	119
E. Documentación de teoría para parte de la actividad de entorno TIA Portal.....	121
STEP 7	121
Apariencia.....	121
Ayuda.....	123
F. Documentación de teoría para parte de la actividad de guiado o por mi cuenta	124
Ciclo de trabajo (scan).....	124
Áreas de memoria	125
Estados de la CPU	125



G.	Enunciados para la actividad de ejercicios básicos	126
	Marcha/paro monoestable:	126
	Marcha/para autoenclavado.....	126
	Set, reset, flancos	126
	Motor	126
	Temporizadores.....	126
	Contadores	127
H.	Lista de consejos para cablear para usar en parte de la actividad pautas de montaje	128
I.	Guía de la actividad explicaciones y consejos relacionada con la actividad descarga la configuración del hardware	130
J.	Guía de la actividad explicaciones y consejos relacionada con la actividad sustitución de dispositivos.....	136
	Visualización de las características del software de nuestra instalación.....	136
	Actualización de la versión del programa.	139
	Realización de modificaciones.	140



Figuras, tablas y abreviaturas

Lista de figuras

Ilustración 1: Evolución de los últimos años de los estudiantes matriculados en FP. Fuente: Observatorio de la Formación Profesional en España (2023).....	17
Ilustración 2: características personales en los estilos de aprendizaje según Ford. Fuente: Ruiz (2010).	19
Ilustración 3: calendario académico 2022-23 Castilla y León.	60
Ilustración 30: vista de portal TIA Portal.	121
Ilustración 31: vista de proyectos de TIA Portal.....	122
Ilustración 32: ayuda.	123
Ilustración 33: mostrar ayuda.	123
Ilustración 4: cableado y conexión maqueta.	128
Ilustración 5: terminales y bornero.....	129
Ilustración 6: nombrar nuevo proyecto.	130
Ilustración 7: seleccionar CPU sin especificar.	130
Ilustración 8: determinar configuración.....	131
Ilustración 9: búsqueda de dispositivos.	131
Ilustración 10: detección.....	132
Ilustración 11: asignación IP a tarjeta de red.....	132
Ilustración 12: confirmación configuración IP.....	132
Ilustración 13: considerar dispositivo de confianza.....	133
Ilustración 14: configuración de interfaz.	133
Ilustración 15: opciones de seguridad.	134
Ilustración 16: comprobación características PLC.....	134
Ilustración 17: comprobación características signal board.....	135
Ilustración 18: búsqueda de dispositivos.	136
Ilustración 19: muestra de dispositivo seleccionado.	136
Ilustración 20: propiedades generales CPU.	137
Ilustración 21: propiedades generales signal board.	137
Ilustración 22: descripción CPU y versión de firmware.	138
Ilustración 23: opciones online.	138
Ilustración 24: selección programa en ubicación del equipo.....	139
Ilustración 25: actualizar versión.	139
Ilustración 26: vista de dispositivos.	140
Ilustración 27: sustitución de dispositivo.....	140
Ilustración 28: información de compatibilidad.	141
Ilustración 29: opciones de seguridad.	141



Lista de tablas

Tabla 1: relación ente bloques, unidades didácticas y resultados de aprendizaje	41
Tabla 2: rúbrica criterios de evaluación y subcriterios.	51
Tabla 3: sesiones del módulo para el curso 2023-24	62
Tabla 4: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 1 de 3.	63
Tabla 5: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 2 de 3.	64
Tabla 6: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 3 de 3.	64
Tabla 7: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 1 de 3.	65
Tabla 8: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 2 de 3.	65
Tabla 9: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 3 de 3.	66
Tabla 10: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 1 de 3.	67
Tabla 11: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 2 de 3.	67
Tabla 12: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 3 de 3.	68
Tabla 13: rubrica de evaluación de actividad a rellenar.	117
Tabla 14: ficha de actividad.....	118

Abreviaturas

- ASCII: American Standard Code for Information Interchange, traducido del inglés como código estándar estadounidense para el intercambio de información.
- AWL: Anweisungs-Liste traducido del alemán como lista de instrucciones (lenguaje de programación).
- BCD: Binary-Coded Decimal, traducido del inglés como código decimal en binario.
- BOCYL: Boletín Oficial de Castilla y León.
- BOE: Boletín Oficial del Estado.
- CCW: Connected Components Workbench (software de programación).
- CPU: Central Processing Unit, traducido del inglés como Unidad Central de Procesamiento.
- DB: bloques de datos.
- EPI: equipos de protección individual.
- FB: bloques de funciones.
- FBD: Function Block Diagram, traducido del inglés como diagrama de bloques de funciones.
- FC: bloques lógicos sin memoria.



- FCT: Formación en Centros de Trabajo.
- FP: formación profesional.
- GRAFCET: Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition, traducido del francés como diagrama de control con etapas y transiciones.
- IEC: International Electrotechnical Commission, traducido del inglés como Comisión Electrotécnica Internacional.
- IL: lista de instrucciones (lenguaje de programación).
- IP: Internet Protocol, traducido del inglés como protocolo de internet.
- KOP: esquema de contactos (lenguaje de programación gráfico)
- LD: diagrama de contactos (lenguaje de programación gráfico).
- PLC: Programmable Logic Controller traducido del inglés como controlador lógico programable.,
- PRL: prevención de riesgos laborales.
- REBT: Reglamento electrotécnico para baja tensión (de España).
- SCL: Structured Control Language, traducido del inglés como lenguaje de control estructurado (lenguaje de programación en texto).
- SFC: Sequential Function Chart, traducido del inglés como diagrama de función secuencial (lenguaje de programación gráfico).
- ST: texto estructurado (lenguaje de programación de texto).
- STL: Statement List, traducido del inglés como lista de instrucciones (lenguaje de programación).
- TIA Portal: Totally Integrate Automation Portal, traducido del inglés como portal de automatización totalmente integrada (software de programación).



1. Introducción

La situación actual de la enseñanza de formación profesional (FP) en España a mejorado en los últimos tiempos, puede que debido al impulso por estamentos de la Unión Europea o por el cambio de mentalidad de la sociedad hacia este tipo de educación considerada actualmente como de mayor utilidad y de calidad frente a las enseñanzas universitarias. De este modo la evolución de los estudiantes matriculados ha aumentado durante los últimos años.

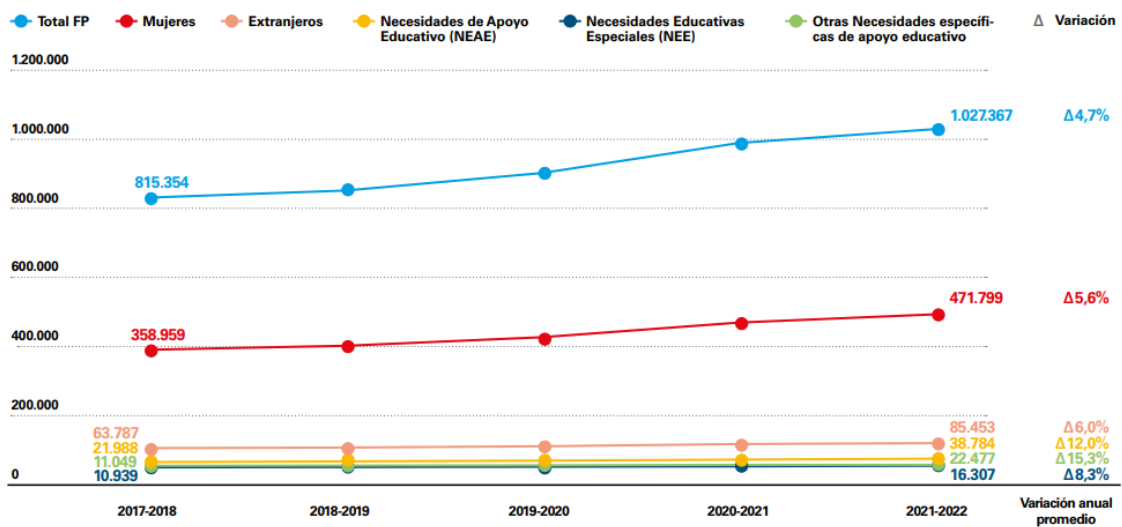


Ilustración 1: Evolución de los últimos años de los estudiantes matriculados en FP. Fuente: Observatorio de la Formación Profesional en España (2023)

Por otro lado, el PIB de un país es uno de los indicadores de riqueza y bienestar y si bien el sector industrial o de manufactura no es el principal en el estado, si representa un valor relevante. En la industria, el estado de automatización de los procesos y las instalaciones es de vital importancia para ahorrar costes y mejorar la producción entre otras cosas, además, otros sectores como la actividad primaria o el sector servicios están siendo automatizado o pueden serlo en los próximos años. Esto puede llevar a la idea de que los estudios relacionados con dichos aspectos son de vital importancia, y puede ser una buena vía de empleo.

En otro orden de cosas, la educación de los futuros profesionales, así como la formación personal de individuos es sumamente importante en la sociedad de un territorio y tiene una influencia obvia en su futuro. Por ello es uno de los aspectos que los diferentes mandatarios deberían de mimar, cuidar y valorar, ya que repercuten en el valor colectivo de un país. Se debería priorizar en la calidad de la enseñanza en términos globales.

De este modo y fundamentado en estas tres premisas el presente trabajo va a presentar todos los aspectos de la programación didáctica, haciendo hincapié en las actividades y la temporización, del módulo formativo de Sistemas Secuenciales Programables del



grado superior de Automatización y Robótica Industrial. Los conocimientos y las competencias que se obtienen con el estudio de esta materia formarán a trabajadores con empleos en diferentes sectores que representan una importancia relativa en el desarrollo económico del país, además de educar a los individuos o contribuir a formar a la sociedad de la mejor manera posible, potenciando las competencias que deben adquirir de una forma lo más atractiva y motivadora posible y fomentando los buenos valores personales. La inversión en educación puede ser el mayor motor de un territorio.

1.1 Motivación y justificación

La creación de una programación didáctica y el desarrollo de unidades didácticas se ha visto en ciertas asignaturas del máster y es necesario su conocimiento para los futuros docentes ya que es una tarea fundamental de sus funciones que deberán desarrollar durante los días previos al comienzo de curso. Desde un punto de vista práctico puede ser una primera prueba de fuego para discernir la calidad de un profesor. Además, la concreción de una propuesta académica supone llevar al papel la experiencia adquirida durante la formación del máster y la realización del prácticum y permite trabajar y mejorar las destrezas y competencias necesarias para dicho puesto de trabajo.

Por otro lado, si se quiere ser docente en centros públicos, la oposición que da acceso a plaza fija consta de una parte del examen donde hay que exponer y defender estos proyectos. Durante el transcurso del curso académico la programación didáctica y sus unidades son necesarias para organizar la materia a tratar, las actividades a realizar y el modo de ejecución y justificar el cumplimiento de la legislación de educación vigente.

La importancia de la programación didáctica de las diferentes asignaturas en los estudios secundarios y de bachillerato o de los módulos de los grados de formación profesional es clara para que los estudiantes se vean atraídos por los estudios, interesados, motivados y repercuta en un mejor sistema de aprendizaje de los alumnos. Centramos en la formación profesional debemos tener en cuenta que la pronta incorporación en el mercado laboral ya implica un atractivo para los alumnos, ya sea por la posibilidad de ser autónomo económicamente, de realizar una actividad atractiva según el gusto personal, o de desarrollarse laboral y personalmente, entre otras. Es de vital importancia para el buen funcionamiento de la clase y no puede pasar por alto que los estudiantes deben de crecer como personas y en valores.

Por ello, se deben plantear las actividades a realizar pensando en las distintas características de los estudiantes, ya que no a todo el mundo le gusta lo mismo o aprende del mismo modo. Según Ruiz, (2010) "cada persona tiene unas preferencias por uno o varios estilos de aprendizaje determinados".

La educación en sus diferentes niveles busca adecuarse a una cantidad de estudiantes con características individuales y rasgos cognitivos particulares, lo cual exige que el sistema educativo ajuste los procesos de enseñanza aprendizaje de tal manera que todos los educandos tengan las mismas posibilidades (Redondo et al., 2016, p32).



Ilustración 2: características personales en los estilos de aprendizaje según Ford. Fuente: Ruiz (2010).

Por lo que acabamos de exponer hay que dar a los alumnos herramientas para que puedan formarse del modo que mejor les funcione o como más les interese, pero hay que apoyar y guiar en ese camino. Por tanto, las actividades diseñadas deben de ser flexibles, aunque previamente bien planteadas y ensayadas, teniendo presente los distintos caminos o posibilidades que pueden seguir.

Además, de plantear una metodología variable según las necesidades de la clase, se debe considerar la evaluación de tareas como proyectos o problemas, los cuales han de estar ligados al desempeño de las salidas profesionales, frente a los exámenes. El uso de metodologías activas, prácticas y aplicadas favorecen la adquisición de aptitudes y competencias como la responsabilidad, proactividad, adaptabilidad, autonomía y respeto a la diversidad y mejora la comunicación y el buen clima en el aula, la motivación, la cooperación, la creatividad y la reflexión (Fernández y Simón, 2022).

Para finalizar, cabe indicar que la elección del módulo es debido a las 3 premisas enunciadas en la introducción como son la importancia de la educación, la utilidad de la formación profesional y la necesidad constante de desarrollo industrial, añadidas al interés personal del autor sobre la materia que le gustaría impartir en un futuro. De entre todos los módulos de diferentes ciclos formativos que recogen en sus contenidos partes relacionadas con los procesos de automatización de procesos industriales, el que



suscita mayor atracción al ser la base de la automatización es el módulo de Sistemas Secuenciales Programables del ciclo superior de Automatización y Robótica Industrial.

1.2 Contextualización

Actualmente estamos en un contexto de cambio ya que se ha aprobado una nueva normativa sobre formación profesional, Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, con vistas de comenzar a impartirse el curso 2024-2025. Algunos de los retos que pretende conseguir son los siguientes:

- Incrementar el número de plazas de FP y ajustar la oferta a las necesidades del mercado laboral.
- Aumentar el porcentaje de jóvenes que eligen Formación Profesional.
- Desarrollar un marco para la Formación Profesional Dual y ampliar la presencia de la empresa en la formación.
- Adecuar los niveles de cualificación de la población activa a las necesidades de los sectores productivos.
- Desarrollar un sistema de Formación Profesional a lo largo de la vida flexible, accesible, acumulable, acreditable y capitalizable (Gobierno de España, 2022).

De este modo el grado superior de Automatización y Robótica Industrial se catalogará como grado de formación D, correspondiente a ciclos formativo de FP completos, y de nivel 3 en el ámbito laboral. Si bien los contenidos, resultados de aprendizaje, criterios de aprendizaje, competencias serán prácticamente idénticas, si se contempla una reducción de formación en el centro frente más horas de trabajo como practicas formativas en la empresa.

Respecto al marco legislativo previo, el Real Decreto 619/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos y las correspondientes enseñanzas mínimas, recogía las enseñanzas de la titulación precursora al grado de Automatización y Robótica Industrial. En el mismo no hay ninguna correspondencia con el módulo que se estudia en el presente trabajo, pero analizando los contenidos hay puntos en común con el módulo de Sistemas de control secuencial, aunque la tecnología estudiada entonces se haya quedado atrás. Según el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, esta materia convalidaría los módulos de Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos y Sistemas secuenciales programables.



1.3 *Objetivos*

Con la realización del presente trabajo se pretenden alcanzar ciertos metas, algunas de las cuales solo se podrían conseguir si la programación didáctica propuesta se llevará al aula durante un curso académico. A continuación, se enumeran varios de los propósitos.

- **Recopilar información** sobre la programación de autómatas de diferentes marcas en especial de la marca Siemens y desgranar la utilidad y calidad de los recursos.
- **Planificar la metodología**, estructura, temporización, evaluación y funcionamiento del módulo de sistemas secuenciales programables de formación profesional con la finalidad de que los alumnos adquieran las competencias necesarias.
- **Desarrollar una propuesta** con actividades atractivas para los estudiantes, que fomenten el interés personal, que sean lo más amenas y entretenidas posibles, para motivar a los alumnos y promover una cultura del esfuerzo.
- **Definir las metodologías** y seleccionar los recursos para que el desempeño en clase sea lo más realista posible y similar a los puestos de trabajos relacionados con las competencias y cualificaciones profesionales que se pretenden adquirir tras superar el módulo. Esta formación debe preparar y entrenar a los estudiantes para una inminente salida al mundo laboral, aportando un sentido a la misma.
- **Proporcionar una herramienta** de apoyo y guía al profesorado para desempeñar el proceso enseñanza-aprendizaje en clase de la mejor forma posible, reflexionar sobre la actividad del docente como guía, referente, apoyo ... y remarcar su importancia.
- **Acostumbrar a los futuros profesionales** a seguir la normativa, las medidas de seguridad, el orden, la limpieza, y en general la buena praxis para el desempeño de las funciones que van a ejercer durante su vida laboral.
- **Remarcar la importancia** del grado de formación y en concreto del módulo para la sociedad actual, las formas de trabajo y los sistemas de producción.
- **Orientar a los alumnos** en su formación y en sus previsiones profesionales, así como promover la colaboración con las empresas del sector y sus necesidades.
- **Promover la investigación educativa** para evaluar y mejorar la calidad del sistema, en concreto mediante la valoración de las opiniones de los alumnos y de los tutores de prácticas, para mejorar la propuesta.



- **Mejorar habilidades sociales** y promover las buenas conductas que fomenten la libertad y responsabilidad personal, garanticen la igualdad y prevengan posibles conflictos en clase o los resuelvan de forma cívica si es necesario.
- **Llevar a la práctica** ciertas funciones a desempeñar por los docentes en la realidad para adquirir destrezas y habilidades encaminadas a convertirme en un buen docente. Mejorar y trabajar las competencias adquiridas durante los estudios.

1.4 Metodología

Para la realización del presente trabajo se ha partido de la legislación relativa a los ciclos de formación profesional, en concreto a las normativas sobre el grado superior de Automatización y Robótica Industrial, así como a la transposición de la norma en Castilla y León, para definir los aspectos generales como competencias, perfiles de salida, objetivos, contenidos, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación... para posteriormente pasar a organizar una programación didáctica tal y como se ha estudiado durante la realización del Máster de formación del profesorado.

Para el diseño de las actividades, las cuales pueden considerarse una de las partes principales de la programación, se han realizado varios procesos. Una primera actuación ha consistido en la búsqueda de documentación sobre ciertos contenidos de la asignatura en libros de texto, guías, tutoriales, manuales, páginas de internet, foros, etc.... y en recursos audiovisuales.

También se ha tenido en cuenta la experiencia personal en el estudio de asignaturas similares mientras se cursaba la carrera universitaria y posteriormente en un máster y el aprendizaje de ciertos contenidos que presenta el módulo de forma autodidacta mediante videos, documentación oficial, foros, webs especializadas, etc.... También se han tenido en cuenta comentarios de profesores y alumnos y se han intercambiado opiniones con compañeros.

Por último, la propia experiencia laboral en puestos relacionados con las competencias que se deben adquirir tras superar el módulo también ha influido para idear las actividades y un proceso de aprendizaje lo más parecido a la realidad en el trabajo. Se ha querido transferir las opiniones referidas por trabajadores, antiguos compañeros, amigos o conocidos, así como la experiencia propia para enfatizar métodos de trabajo que fomenten la búsqueda activa y autónoma de recursos de documentación detallados anteriormente.

Para finalizar con las fuentes laborales, se ha tenido en cuenta que en el puesto de trabajo también se aprenderá de los compañeros y colaborando con ellos y tras revisar



la documentación propia de la empresa, por lo que se han planteado tareas que se podría asemejar a colaboración entre pares o clases magistrales del profesor, o de uso de software de los fabricantes y manejo de sus guías o manuales. Se ha pretendido que las actividades sean lo más parecidas a las que se desempeñar más tarde o más temprano en el futuro laboral si se trabaja en el sector.

Por último, es importante remarcar que para realizar la temporización de las tareas ideadas a lo largo del curso se ha tenido muy presente la experiencia en el prácticum y las opiniones recogidas en el mismo tanto de alumnos como profesor. Estas consideraciones se han visto completadas por la experiencia referidas por mis compañeros durante la realización de sus prácticas.

1.5 Estructura

El presente trabajo fin de máster (TFM) está dividido en 11 capítulos. Empieza con los índices, resumen y listados de tablas, ilustraciones y abreviaturas, y finaliza con las referencias y los anexos. Gran parte de los capítulos muestran una gran similitud con la organización de una programación didáctica.

El primer capítulo realiza una introducción sobre el proyecto, expone la motivación para llevarlo a cabo y lo contextualiza. Además, muestra la metodología llevada a cabo para realizar el TFM y su estructura.

Mediante un segundo capítulo se recoge información relevante del módulo, las salidas profesionales y cualificaciones, competencias, objetivos y resultados de aprendizaje. Por otro lado, expone la normativa bajo la que se articulan estas enseñanzas.

Un breve capítulo 3 se expone el hipotético contexto donde se llevará a cabo la formación.

Se determinan las unidades didácticas, los contenidos de los diferentes bloques ideados y se presentan los objetivos mínimos en el capítulo cuarto.

Posteriormente en el capítulo 5 se especifica la metodología de enseñanza-aprendizaje y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Los criterios de evaluación y la forma de calificación se determinan en el capítulo sexto.

La exposición de la forma de recuperación y la atención a la diversidad se recoge en el capítulo 7.

El capítulo 8 recopila las medidas para evaluar la programación didáctica y como se va a replantear en un futuro.



El más denso de todos los capítulos es el noveno, que presenta las actividades ideadas mediante unas fichas mínimas. También recoge una detallada temporización hipotética para el curso 2023-24.

El décimo capítulo presenta las conclusiones del presente trabajo fin de máster.

En el capítulo 11 se indican las líneas de actuación futuras en relación con el TFM.

Posteriormente se incluyen las referencias utilizadas.

Por último, se recogen varios anexos con algunos documentos de actividades a realizar como explicaciones teóricas, guías paso a paso, resúmenes o ejercicios.



2. Programación didáctica 1: aspectos formales

En el presente capítulo se recopila y expone información relevante del módulo del que se va a desarrollar la programación didáctica, así como del grado superior de formación profesional, para lo que se ha escrutado la legislación nacional sobre los estudios y su transposición autonómica en Castilla y León.

2.1 Denominación y características

Módulo Profesional: Sistemas secuenciales programables.

Duración horas: 160

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0960

Horas/semana (primer curso) :5 (DECRETO 49/2013)

Módulo susceptible de ser impartidos en lengua inglesa (Orden ECD/102/2013).

Ciclo formativo: Automatización y Robótica Industrial.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-5b.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1 Técnico Superior (DECRETO 49/2013).

2.2 Marco normativo

La normativa que afecta al presente módulo es la siguiente:

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.

Corrección de errores del 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.



Orden ECD/102/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

DECRETO 49/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad de Castilla y León.

Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo, por el que se actualizan los títulos de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, de la familia profesional Electricidad y Electrónica, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

La aparición de nueva legislación durante las últimas semanas no se ha trasladado al presente trabajo, por la falta de tiempo y por no estar traspuesta en la comunidad de Castilla y León. Si bien, queda pendiente como línea futura de trabajo, adaptar la programación a la nueva legislación. Esta normativa es la siguiente:

Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Orden EFD/659/2024, de 25 de junio, por la que se determina el currículo y se regulan determinados aspectos organizativos para los ciclos formativos de grado superior en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.

2.3 Perfil de salida

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título (Real Decreto 1581/2011).

2.3.1 Entorno profesional

- Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en empresas, públicas y privadas, relacionadas con los sistemas automáticos industriales, en las áreas de diseño, montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.



- Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:
 - Jefe de equipo de supervisión de montaje de sistemas de automatización industrial.
 - Jefe de equipo de supervisión de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
 - Verificador de aparatos, cuadros y equipos eléctricos.
 - Jefe de equipo en taller electromecánico.
 - Técnico en organización de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
 - Técnico de puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
 - Proyectista de sistemas de control de sistemas de automatización industrial.
 - Proyectista de sistemas de medida y regulación de sistemas de automatización industrial.
 - Proyectista de redes de comunicación de sistemas de automatización industrial.
 - Programador-controlador de robots industriales.
 - Técnico en diseño de sistemas de control eléctrico.
 - Diseñador de circuitos y sistemas integrados en automatización industrial (Real Decreto 1581/2011).

2.4 Competencia General

La competencia general de este título 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 (Real Decreto 1581/2011).



2.4.1 Competencias profesionales, personales y sociales

Algunas de las competencias profesionales, personales y sociales de este título se relacionan a continuación, concretamente las competencias a), b), c), d), f), g), l), m) y n) del título, que la formación del módulo contribuye a alcanzar.

- 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.
- c) **Seleccionar los equipos** y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, 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.
- f) **Elaborar planos y esquemas** de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- g) **Elaborar presupuestos** de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos.
- l) **Supervisar y/o mantener** instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.
- m) **Supervisar y realizar la puesta en servicio** de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) **Elaborar documentación técnica** y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente (Real Decreto 1581/2011).



2.5 Unidades de competencia y cualificaciones profesionales

La superación del presente módulo de sistemas secuenciales programables junto con el módulo de sistemas hidráulicos y neumáticos y el módulo de documentación técnica supondrá la acreditación de la unidad de competencia “UC1568_3: Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial” (Real Decreto 1581/2011). Dicha unidad se corresponde con una de las 3 partes de la cualificación profesional completa “Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial ELE 484_3” (Instituto nacional de las cualificaciones, s.f.).

2.6 Objetivos generales

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales siguientes:

- a) **Interpretar la documentación técnica**, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- b) **Identificar las características** de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- c) **Determinar elementos de sistemas automáticos**, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.
- d) **Aplicar lenguajes de programación normalizados**, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- e) **Desarrollar programas de gestión y control** de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.
- f) **Aplicar simbología normalizada** y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- g) **Valorar los costes de los dispositivos** y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.



- m) **Diagnosticar averías y disfunciones**, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- o) **Comprobar el funcionamiento** de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.
- p) **Desarrollar manuales** de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- q) **Analizar y utilizar los recursos** y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales (Real Decreto 1581/2011).

2.7 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Los resultados de aprendizaje se exponen a continuación, identificando en cada uno los criterios de evaluación correspondientes.

1. Reconoce dispositivos programables, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- b) Se ha identificado la función de los dispositivos secuenciales dentro de un sistema secuencial.
- c) Se ha identificado el funcionamiento de los dispositivos programables.
- d) Se han clasificado los dispositivos programables, atendiendo a diferentes criterios.
- e) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- f) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables.



2. Configura sistemas secuenciales programables, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.
- b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- c) Se ha representado el croquis del sistema automático.
- d) Se han dibujado los esquemas de conexión de la instalación.
- e) Se ha empleado simbología normalizada.
- f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial.
- g) Se han respetado las normas de seguridad.

3. Reconoce las secuencias de control de los sistemas secuenciales programados, interpretando los requerimientos y estableciendo los procedimientos de programación necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los requerimientos técnicos y funcionales.
- b) Se ha establecido la secuencia de control.
- c) Se han identificado las fases de programación.
- d) Se han reconocido los distintos entornos de programación.
- e) Se han evaluado los puntos críticos de la programación.
- f) Se ha elaborado un plan detallado para la programación.

4. Programa sistemas secuenciales, partiendo de la secuencia de control y utilizando técnicas estructuradas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.
- b) Se han identificado funciones lógicas.
- c) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- d) Se han programado PLC de distintos fabricantes.
- e) Se han identificado los diferentes bloques o unidades de organización de programa.



- f) Se ha realizado el programa, facilitando futuras modificaciones.
- g) Se ha comprobado que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida.

5. Verifica el funcionamiento del sistema secuencial programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- b) Se ha verificado la secuencia de control.
- c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.
- d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- e) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.
- f) Se han respetado las normas de seguridad.

6. Repara averías en sistemas secuenciales programados, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- d) Se ha restablecido el funcionamiento.
- e) Se han elaborado registros de avería.
- f) Se ha redactado el manual de uso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.



- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos (Real Decreto 1581/2011).



3. Programación didáctica 2: concreción

Es imprescindible definir el entorno en el que se espera trabajar durante un curso académico. A continuación, se exponen aspectos sobre el centro y el alumnado para el que se ha concretado la programación.

3.1 Contexto.

Para la elaboración de esta programación didáctica se ha considerado que el módulo se impartirá en un instituto público que dispondrá de los recursos necesarios. Además, para la concreción de las actividades habrá que tener en cuenta el proyecto educativo del centro.

Las clases serán de entre 6 y 25 alumnos, con un perfil de estudiantes muy variado tanto en edad, entre 18 y 50 años, en recursos económicos, donde primarán alumnos de clases medias-bajas principalmente, como en procedencia, ya que puede haber un porcentaje alto de estudiantes inmigrantes o pertenecientes a minorías étnicas.

Por otro lado, el perfil de los estudiantes y sus expectativas será el de personas trabajadoras o que tras la finalización del presente ciclo formativo deseen comenzar a realizar labores profesionales relacionadas con los estudios realizados



4. Programación didáctica 3: organización

En los próximos apartados se va a describir la estructura de la programación didáctica, especificando, entre otros, los bloques del módulo, sus unidades didácticas y contenidos.

4.1 Contenidos

Según la normativa se desgranar las diferentes unidades didácticas con los contenidos siguientes:

1. Reconocimiento de dispositivos programables:

- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Estructura de los sistemas secuenciales programables. Circuitos de potencia y maniobra, cuadros eléctricos, paneles de control, elementos de control, entre otros.
- Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros.
- Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLC's, PLC's compactos y PLC's modulares, dispositivos programables se seguridad.
- Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, módulos de comunicación, módulos de aplicaciones específicas.
- Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria.

2. Configuración de sistemas secuenciales programables:

- Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas, condiciones ambientales.
- Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables. Condiciones atmosféricas, tiempo de ejecución de programa, tipo y número de entradas y salidas, control de señales especiales, entre otros.



- Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas, condicionantes ambientales, entre otros.
- Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado.
- Esquemas de conexionado. Simbología normalizada. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC, esquema de bornero, referencias cruzadas, tablas de conexión.
- Técnicas de montaje y conexionado. Disposición de los dispositivos. marcaje de conductores y crimpado de terminales. Guiado de conductores. Codificación de borneros.
- Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

3. Reconocimiento de las secuencias de control:

- Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales.
- Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC.
- Fases de programación. Identificación de entradas y salidas. Secciones de programa. Secuencia del programa.
- Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos.
- Técnicas de localización de puntos críticos. Herramientas de depuración. Modos de ejecución.
- Planificación para la programación. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros.

4. Programación de sistemas secuenciales:

- Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Binario, octal, hexadecimal, entre otros.
- Sistemas de codificación. Binario natural, Gray, BCD natural, ASCII, entre otros.
- Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras.
- Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. Software de programación de distintos fabricantes.



- Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros.
- Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones.
- Documentación técnica y comercial de los fabricantes.
- Reglamentación vigente. REBT, IEC 61131, entre otros.

5. Verificación del funcionamiento del sistema secuencial:

- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
- Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

6. Reparación de averías:

- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas.
- Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución.
- Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- Registros de averías. Fichas y registros.
- Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.
- Reglamentación vigente. REBT, entre otros.

7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos (DECRETO 49/2013).



4.2 División en unidades didáctica

Se han dividido las 7 unidades didácticas correspondientes con los 7 capítulos de contenidos en 3 bloques con distinta carga lectiva tanto en número de horas o sesiones, como en cantidad de actividades. A continuación, se relacionan los diferentes bloques con sus unidades didácticas, se justifica esta ordenación y se detalla el número de horas que se dedicará a cada uno.

Bloque A (60 horas) denominado Riesgos y seguridad, reconocimiento y configuración de sistemas automáticos:

7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental
1. Reconocimiento de dispositivos programables
2. Configuración de sistemas secuenciales programables

Bloque B (50 horas) denominado programación:

3. Reconocimiento de las secuencias de control
4. Programación de sistemas secuenciales

Bloque C (50 horas) denominado pruebas, reparación, verificación de funcionamiento y modificaciones:

5. Verificación del funcionamiento del sistema secuencial
6. Reparación de averías

El primer bloque es de carácter más teórico, aunque como todos tiene su parte práctica, además se ha determinado que las medidas de prevención, seguridad, orden y limpieza de una instalación o taller debería ser lo primero que ha de entender un alumno y que posteriormente va a usar durante las clases prácticas o en el trabajo. El segundo bloque es el más extenso y trata principalmente sobre la programación de autómatas, mientras que el tercero es de carácter más práctico. El orden de impartición de los bloques es el que está indicado, primero el bloque A, luego el B y por último el C, y las unidades didácticas también siguen la misma ordenación, 7, 1, 2, 3, 4, 5 y, por último, 6.

4.3 Relación de las unidades con los Resultados de Aprendizaje

Las unidades didácticas están numeradas y se corresponden con el resultado de aprendizaje y los criterios de evaluación con el mismo número.



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

Bloques	Unidades didácticas	Resultados de aprendizaje
<i>Bloque A: Riesgos y seguridad, reconocimiento y configuración de sistemas automáticos</i>	7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental	7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.
	1. Reconocimiento de dispositivos programables	1. Reconoce dispositivos programables, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.
	2. Configuración de sistemas secuenciales programables	2. Configura sistemas secuenciales programables, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
<i>Bloque B: programación</i>	3. Reconocimiento de las secuencias de control	3. Reconoce las secuencias de control de los sistemas secuenciales programados, interpretando los requerimientos y estableciendo los procedimientos de programación necesarios.
	4. Programación de sistemas secuenciales	4. Programa sistemas secuenciales, partiendo de la secuencia de control y utilizando técnicas estructuradas.
<i>Bloque C: pruebas, reparación, verificación de funcionamiento y modificaciones:</i>	5. Verificación del funcionamiento del sistema secuencial	5. Verifica el funcionamiento del sistema secuencial programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.
	6. Reparación de averías	6. Repara averías en sistemas secuenciales programados, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Tabla 1: relación ente bloques, unidades didácticas y resultados de aprendizaje



5. Programación didáctica 4: impartición

En las siguientes líneas se indicará la forma de proceder durante el curso siguiendo la programación diseñada y como se impartirán las clases y realizarán las actividades. También se van a enumerar los materiales y los espacios educativos para llevar a cabo las clases en forma adecuada.

5.1 Orientaciones metodológicas

La metodología que se va a planificado consiste en presentar los contenidos por parte y relacionando explicación o estudio con elaboración de trabajos y prácticas. Se pretende conseguir un ambiente relajado de trabajo y no cargado ni agotador, que fomente el interés, la motivación, la participación, la reflexión y el esfuerzo.

Como norma general durante las diferentes sesiones se explicarán algunos conceptos de importancia por parte del profesor, siempre dando la oportunidad de realizar una búsqueda activa de recursos de documentación para seguir de forma autónoma el contenido de las diferentes unidades didácticas y apoyándose en el profesor cuando existan dudas o se necesite ayuda. Tras esta breve parte, no superior a 25 minutos se realizarán ejercicios, actividades, proyectos, trabajo práctico... donde aplicar los contenidos y ganar destreza.

Las actividades que se pretenden llevar a cabo quieren simular o recrear la situación que puede presentarse en el futuro laboral de los alumnos como técnico de mantenimiento de autómatas programables, diseñador o montador de autómatas, líneas de producción o estaciones de trabajo, automatista o programador, etc... Valga como ejemplo una actividad de búsqueda de empleo para enseñar posibles lugares de trabajo e intentar motivarles y fomentar su interés. La mayoría de las actividades posteriores pretenderán, como ya se ha indicado, desempeñar labores y funciones que se realizan en los puestos de trabajo. Para ello se emplearán diferentes estrategias pedagógicas como las que se enumeran y explican a continuación:

Explicaciones teóricas mediante clase magistral, que pueden ser sustituidas por búsqueda de recursos autónoma, guiada y apoyada en el profesor e introducida por tareas de reflexión. Para sustentar las exposiciones el profesor dotara de recursos a la audiencia o indicará la localización de estos, y la manera de usarlos, que posteriormente necesitaran los alumnos para realizar las tareas.

Mediante los casos prácticos, ejercicios y proyectos se aplicarán los contenidos a situaciones lo más cercanas a la realidad, fomentando las habilidades procedimentales, destrezas y competencias de los alumnos. Estas actividades pueden consistir



principalmente en el trabajo eléctrico en el taller, programación sobre las maquetas, instalaciones o procesos a automatizar y realización de guías o tutoriales o explicación de tareas. Estas actividades pueden suponer la suponer un trabajo conjunto entre compañeros, así como la colaboración y cooperación entre el grupo. La mayor parte de las veces supondrá la evaluación de ciertos criterios de las diferentes unidades del módulo, teniendo que entregar las actividades en tiempo y forma para superar el curso.

Los exámenes serán los menos posibles y únicamente cuando no se pueda calificar de otra manera o para recuperaciones finales. Se pueden plantear test para examinar materia muy densa o incluso permitir documentación durante las pruebas.

Estas metodologías podrán verse alteradas por las necesidades del grupo o de alumnos en concreto y se tendrá en cuenta sus valoraciones y opiniones para mejorar el desarrollo del curso.

5.2 Recursos didácticos.

En los siguientes apartados se indicará las necesidades físicas y materiales para impartir de forma adecuada el módulo de Sistemas Secuenciales Programables según la Orden ECD/102/2013, de 23 de enero.

5.2.1 Espacios formativos:

El módulo profesional de sistemas secuenciales programables debería impartirse en un taller-laboratorio de sistemas automáticos de 200 m² si el número de alumnos es mayor de 20 alumnos hasta 30 o de 130 m² para menos de 20 alumnos. Esta aula mixta debería de aunar el equipamiento que se recoge en la normativa sobre ambos espacios, que se enumera en el apartado siguientes sobre los recursos necesarios.

Si no se dispusiera de un aula mixta, se podrían impartir las diferentes clases en aula polivalente, aula de informática, laboratorio de sistemas automáticos y taller de sistemas automáticos en función del temario de la clase en concreto y las actividades a realizar.

5.2.2 Material docente

El profesor del módulo podrá basar sus clases en diferentes recursos, además, deberá evaluar la consecución de objetivos mediante diversas herramientas. Algunas de las mismas son las siguientes:

- Libro de la asignatura



- Apuntes
- Presentaciones
- Videos
- Manuales y tutoriales.
- Actividades y guiones de prácticas.
- Proyectos y ordenes de trabajos.
- Exámenes y test o cuestionarios.

5.2.3 Equipamiento

- Sistema de proyección.
- Ordenadores en red y con acceso a Internet.
- Dispositivos de almacenamiento en red.
- Equipos audiovisuales.
- Software de diseño y simulación de sistemas de automatización.
- Software de gestión y otras aplicaciones.
- Simuladores.
- Autómatas programables.
- Sensores y actuadores neumáticos, eléctricos, mecánicos...
- Elementos de mando y maniobra.
- Borneros, cables, regletas, terminales, identificadores...
- Elementos de protección.
- Generador de funciones y fuentes de alimentación.
- Equipos de medida y control. Polímetro, osciloscopio, tacómetro...
- Equipos para construcción y mecanizado de cuadros.
- Herramientas de montaje, destornilladores, tijeras
- ...



6. Programación didáctica 5: evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos es de gran trascendencia ya que determinará si los mismos han superado el módulo y pueden llegar al mundo laboral con las habilidades y conocimientos necesarios para los diferentes puestos de trabajo relacionados. Por tanto, se pretende calificar diferentes actividades relacionadas con uno o varios criterios de evaluación para obtener la nota asociada al mismo. Posteriormente una media ponderada de los diferentes criterios de evaluación conformará la calificación del criterio en cuestión, la media de los criterios de evaluación teniendo en cuenta su importancia en el conjunto de un bloque nos dará el resultado de la nota del bloque y para finalizar con la media ponderada de los bloques se obtendrá la nota final.

6.1 Criterios de evaluación

En el apartado 2.7 del presente documento figuran los criterios de evaluación relativos a las 7 unidades didácticas y sus respectivos resultados de aprendizaje.

6.2 Procedimientos de evaluación

Las formas de evaluar a los estudiantes durante el curso académico sin tener en cuenta las recuperaciones de cursos anteriores son las siguientes:

Exámenes: del tema 7 principalmente en el primer trimestre y de recuperación en los casos en los que no se han superados los criterios de evaluación de alguna de las unidades didácticas tras la evaluación ordinaria de la actividad, ni una segunda evaluación de una actividad similar de forma extraordinaria. Los test se evaluarán mediante una plantilla sumando puntos por pregunta acertada y sin restar por pregunta fallado.

Si hay exámenes de ejercicios se evaluarán en función de los apartados realizados de forma correcta que sumaran la puntuación máxima del apartado o subapartado y si se contesta bien, pero hay algún error en un resultado, pero el proceso es el adecuado, se puntuará la mitad del apartado. La puntuación total del examen se dividirá entre los diferentes apartados y la nota de los alumnos se calculará con la suma de la calificación de los apartados y subapartados individualmente.

Por último, los exámenes prácticos, de taller o de programación se calificarán mediante rúbrica, de forma similar a las actividades a realizar durante el curso.



Actividades de evaluación: se calificarán rellenando y valorando los diferentes aspectos de una rubrica. Hay varios tipos de actividades como son las de programación, las de uso y manejo de otro tipo de software no ofimático, las actividades de taller, o las de realización guiones, tutoriales o documentos escritos, que también podrían realizarse de forma oral, y por tanto hay varios tipos de rúbrica, una por tipo de actividad.

6.3 Criterios de calificación

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada de las notas de los bloques del módulo.

$$nota_{final} = \frac{fp1 * nota_{bloque1} + fp2 * nota_{bloque2} + fp3 * nota_{bloque3}}{fp1 + fp2 + fp3}$$

Donde fp1, fp2 y fp3 son los factores de ponderación del bloque 1, 2 o 3.

Para el cálculo de la nota en cada bloque se realizará de la misma forma con la media de los criterios de evaluación que intervengan en el bloque multiplicados por un factor de importancia y dividiendo entre el número de criterios.

$$nota_{bloque} = \frac{fp1 * nota_{ce1} + fp2 * nota_{ce2} + \dots + fpn * nota_{cen}}{fp1 + fp2 + \dots + fpn}$$

Donde fp1, fp2 y fpn son los factores de ponderación del criterio de evaluación 1, 2 o n, nota_ce1, nota_ce2 y nota_cen son las notas de los criterios de evaluación 1, 2 y n.

Por último, la calificación de los criterios de evaluación se hará de manera similar como la media de las notas de los criterios de evaluación en las actividades donde se califiquen.

$$nota_{ce} = \frac{fp1 * nota_{act.1} + fp2 * nota_{act.2} + \dots + fpn * nota_{act.n}}{fp1 + fp2 + \dots + fpn}$$

Donde fp1, fp2 y fpn son los factores de ponderación de las notas del criterio de evaluación en la actividad 1, 2 o n, mientras nota_act.1, nota_act.2 y nota_act.n son las notas de los criterios de evaluación en la actividad 1, 2 y n.

En cada actividad se calificarán si se cumplen los diferentes criterios de evaluación asociados a la tarea. Los mismos presentaran unos subcriterios que habrá que valorar de 1 a 4 y a cada subcriterio le corresponderá un porcentaje de la puntuación total en función de la importancia de este aspecto. De este modo se obtendrá una nota de todos



los criterios que evalúe una actividad y si se considera oportuno la media ponderada de estos dará la nota de los alumnos.

A continuación, se exponen diferentes subcriterios por criterio de evaluación si es posible, aunque siempre se pueden añadir, modificar o quitar al concretar la actividad o cambiar el modo de realización de la misma.

Criterio de evaluación	Subcriterios		
Unidad didáctica 1			
1.a) Se han reconocido aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.	se identifican aplicaciones automáticas	se discriminan sistemas secuenciales	se identifican sistemas programables
1.b) Se ha identificado la función de los dispositivos secuenciales dentro de un sistema secuencial.	se reconoce la finalidad	se identifica dispositivo secuencial	
1.c) Se ha identificado el funcionamiento de los dispositivos programables.	se identifica propósito	se identifica la manera de funcionar	se reconoce el tipo de tecnología empleada (eléctrica, hidráulica...)
1.d) Se han clasificado los dispositivos programables, atendiendo a diferentes criterios.	finalidad	modo de funcionamiento	tecnología empleada
1.e) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.	reconocimiento componentes	relación componentes y funcionamiento	relación componente finalidad del mismo
1.f) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables.	determina características físicas		
Unidad didáctica 2			
2.a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.			
2.b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas			
2.c) Se ha representado el croquis del sistema automático.	uso apropiado de dibujos	uso de identificaciones	
2.d) Se han dibujado los esquemas de conexión de la instalación.	ficha	uso cajetín	identificación
	simbología adecuada		
2.e) Se ha empleado simbología normalizada.			
2.f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial.	alimentación	conexión correcta de buses y cables	sensores
	fuentes	módulos y tarjetas	
2.g) Se han respetado las normas de seguridad	formato	identificación	secciones cable
	espacios dispositivos	se tiene en cuenta la ventilación	tipo de colocación
Unidad 3			
3.a) Se han determinado los requerimientos técnicos y funcionales.	requisitos técnicos	objetivos	modo de funcionamiento
3.b) Se ha establecido la secuencia de control.	algoritmo	diagrama de flujo	coherencia y lógica
	realista se puede implementar		
3.c) Se han identificado las fases de programación.	se identifican partes divisibles	se reconocen tareas repetitivas	se identifican variables
3.d) Se han reconocido los distintos entornos de programación.			
3.e) Se han evaluado los puntos críticos de la programación.	se identifican puntos críticos	se presentan alternativas de funcionamiento	se evalúan posibles medidas



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

3.f) Se ha elaborado un plan detallado para la programación.	se definen pasos a realizar	se tiene en cuenta la complejidad y características de cada parte	se organiza trabajo
	se plantean medidas provisionales o correctivas	se establecen fechas	se plantean medidas de emergencia
Unidad 4			
a) Se han relacionado sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.	se conocen tipos variables	se usan sistemas de conversión	se conocen funciones matemáticas
b) Se han identificado funciones lógicas.	tipos	funcionamiento	
c) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.	diagrama de bloques	texto estructurado	GRAFSET
	diagrama de contactos		
d) Se han programado PLC de distintos fabricantes.	TIA Portal	Rockwell automation	otros
e) Se han identificado los diferentes bloques o unidades de organización de programa.	uso de FCs	uso de FCs	uso de diferentes DBs
	uso de subrutinas		
f) Se ha realizado el programa, facilitando futuras modificaciones.	uso de comentarios	títulos	descripción funcionamiento
	división del programa	partes reusables	contempla variables futuras
g) Se ha comprobado que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida.	uso de herramientas online	simulación	forzado de variables
	observación programa	uso real	
Unidad 5			
5.a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.	mecánicamente	con instrumentos de medida	con herramientas software
5.b) Se ha verificado la secuencia de control.			
5.c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.	uso de tabla de observación	observación online	forzado de variables
	simulación		
5.d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.	se plantean situaciones no deseables	se evalúan	se corrigen teóricamente
	se llevan a la práctica si es posible		
5.e) Se han medido los parámetros característicos de la instalación.	se obtienen características relevantes del programa	se mide demandas de corriente de alimentación	diferencias de tensión
5.f) Se han respetado las normas de seguridad.	uso de instrumentos de medida	cables	dispositivos
	autómatas, módulos y tarjetas	mecanismos de seguridad	
Unidad 6			
6.a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.	tipo mecánico	tipo eléctrico	programación
	dispositivos	otras	
6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.	se observa el funcionamiento	se determina funcionamiento esperado	se identifica fallo
	se plantean medidas correctoras	se evalúa idoneidad de medidas	se corrige fallo



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

6.c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.	se identifican los requisitos enunciados	se plantean medidas a ejecutar	se verifica documentación
	se realiza reemplazo	se realizan modificaciones	se verifica funcionamiento
6.d) Se ha restablecido el funcionamiento.			
6.e) Se han elaborado registros de avería.	se enuncia problema	se documenta actuación	se indican tiempos
	se explica causas	se diseñan medidas correctoras	
6.f) Se ha redactado el manual de uso.	organizado	se expone su sentido	contenido claro
	se usan imágenes	facilidad de lectura y manejo	
Unidad didáctica 7			
7.a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.	se identifica riesgos	se identifica nivel de peligro	se identifican posibles fatalidades a la manipulación de dispositivos
7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.	usa máquinas de forma segura según norma	usa herramientas de forma segura según norma	usa instalaciones de forma segura según norma
7.c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.	identifica errores y problemas en maquinaria y herramienta	reconoce fallos humanos	
7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.	conoce EPIs	reconoce operaciones de taller	asocia el uso de EPIs en función de la tarea
7.e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.	identifica elementos de seguridad de instalaciones	identifica elementos de seguridad de máquinas	identifica elementos de seguridad de herramientas
	usa EPIs		
7.f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.	conoce medidas de seguridad de instalaciones	conoce medidas de protección individual	conoce los usos de herramientas de forma segura
	conoce las medidas de seguridad en maquinas		
7.g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.			
7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.	separa residuos	recoge basura y la tira	
7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.	orden en taller	trabajo sistemático	limpieza taller

Tabla 2: rúbrica criterios de evaluación y subcriterios.

Además, es necesario obtener una calificación mayor o igual al 4 para poder mediar la puntuación de un criterio de evaluación con el resto, siendo necesario repetir la evaluación una actividad que evalúe el criterio correspondiente si no se alcanza el 4, durante los últimos días de curso.



Si la entrega de alguna actividad o ejercicio no se realiza en tiempo y forma adecuada, se reduce la puntuación máxima de la actividad a la mitad y por tanto la calificación obtenida se divide entre 2. Además, antes de entregar cualquier actividad de forma electrónica, en la plataforma o por correo mediante el acceso a internet, se debe completar una encuesta de calificación de la actividad, sin cuya realización no se podrá presentar el trabajo.



7. Programación didáctica 6: recuperación y atención individual

Para poder definir una programación didáctica adecuada y poder llevar la práctica de la mejor forma posible, es necesario especificar qué criterios se van a seguir para superar el módulo cuando no se ha conseguido aprobar alguna parte relevante durante el curso o se ha suspendido en un año previo. Estos aspectos se indican en los siguientes apartados junto a las medidas que se van a desarrollar si hay algún estudiante con necesidades especiales.

7.1 *Criterios de recuperación*

La recuperación de los criterios de evaluación no superados durante el curso se llevará a cabo mediante la realización de actividades de evaluación extraordinaria similares a las realizadas durante el curso, pero modificando brevemente el enunciado, la descripción o los requisitos de la actividad. Estas actividades deberán entregarse en las últimas semanas del curso y en caso de seguir sin superar estos criterios de evaluación, se realizará un examen, práctico o teórico a final de curso. Los alumnos que tampoco superen los exámenes finales de recuperación suspenderán el módulo.

7.2 *Superación del módulo suspenso en cursos anteriores*

Para los estudiantes que hayan realizado el módulo previamente y pretendan superar el mismo sin asistir a clase, se contemplan 2 vías. La primera consistiría en realizar la totalidad de las actividades que se van a realizar en el curso, presentarlas en tiempo y forma y superar los criterios de evaluación del mismo modo que los alumnos que están cursando el módulo de forma presencial y con la posibilidad de acceder a los mismos materiales y recursos suministrados en clase. La segunda forma consistiría en la realización de una tarea general que englobe todos los contenidos del módulo y por tanto todos los resultados de aprendizaje con sus correspondientes criterios de evaluación, que deberá entregarse unas semanas antes del fin de curso y de la realización de las recuperaciones.

Por último, se debe indicar que en caso de no superar alguna parte puede realizar la recuperación de forma similar a los alumnos que asisten a clase mediante recuperación de actividades y recuperación en tareas y exámenes, si se opta por la primera vía de evaluación o mediante la recuperación de tareas y exámenes en el segundo caso.



7.3 Medidas de atención a la diversidad

El principio de atención a la diversidad está basado en la obligación de garantizar a todos el derecho a la educación; en este sentido, la atención a la diversidad está intrínsecamente ligada con los principios de educación inclusiva, equidad, accesibilidad universal y diseño para todos y la educación inclusiva se considera un proceso de fortalecimiento de la capacidad del sistema educativo para atender a todo el alumnado (Portal de educación de la Junta de Castilla León, s.f.a).

Por lo tanto, para atender las necesidades específicas de los estudiantes si fuera necesario, se evaluará la situación personal del estudiante y se procederá a implementar las medidas específicas recogidas en el Plan Marco de Atención Educativa a la Diversidad para Castilla y León, así como en los otros 5 planes específicos sobre minorías y extranjería, superdotación, orientación, absentismo y necesidades especiales.

Por otro lado, si es necesario aportar documentación o cualquier otro recurso académico por desfase en los conocimientos o por la imposibilidad de acudir al centro temporalmente por causa de fuerza mayor, se entregará dicho material mediante un medio de comunicación adecuado. Además, en el segundo supuesto se intentará facilitar el seguimiento del curso mediante vía telemática.

Si las medidas a realizar no se pudieran llevar a cabo en clase mediante la actuación del estudiante, de la clase o del profesor, se solicitará ayuda en el centro educativo al personal capacitado para dicha tarea. Si aun así no se consiguiera subsanar la situación se informaría a la consejería y se pediría que tomaran las medidas oportunas.



8. Programación didáctica 7: de cara al futuro

Para el determinar el correcto diseño de una programación didáctica habrá que buscar indicadores de resultados sobre la idoneidad de las actividades planteadas y las metodologías utilizadas. Estas herramientas de evaluación se indicarán a continuación junto a las conclusiones y a las actuaciones que se deben llevar a cabo tras el curso.

8.1 *Evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje*

Para determinar la idoneidad de la presente programación didáctica, de las actividades ideadas, de la metodología usada y la evaluación diseñada se pretenden usar 2 medidas. Por un lado y como primera herramienta de evaluación se van a usar las valoraciones personales de los alumnos que se recogerán mediante cuestionarios o calificaciones mediante rubrica antes de la entrega de los ejercicios evaluables del curso y que son de obligada realización. Además, los últimos días del curso se realizará por parte de los estudiantes una evaluación de la totalidad del módulo, actividades, organización, interés creado, del desempeño y conocimientos del docente... y se solicitará información para modificarlo y mejorarlo los próximos cursos.

Como segunda medida para adecuar la programación didáctica a las necesidades de la vida laboral se optará por recoger las impresiones de los empresarios y tutores de los alumnos en prácticas y leer los informes al respecto, desgranando las necesidades de la formación. Si fuera posible, sería conveniente contrastar la información de forma personal y presencial o mediante alguna herramienta de comunicación, aunque debido a la carga laboral en las empresas se entiende que no siempre será posible.

8.2 *Conclusiones y replanteamiento*

El resultado adecuado de la programación didáctica presentada dependerá de muchos factores como el grupo de alumnos, el funcionamiento de la clase y las medidas extraordinarias que haya que adoptar por necesidades del alumnado u otras casusas. Además, hay que incidir en la importancia de remarcar los puntos clave de los diferentes contenidos y reincidir sobre los mismos, por lo que las sesiones de repaso deben ser continuadas y conviene preguntar para personalmente para saber si los conceptos están interiorizados.



También se considera relevante el uso de diferentes formas de enseñanza-aprendizaje, debido a las particularidades de cada estudiante, que además requerirán atención individualizada en ciertas tareas. Por otro lado, es importante remarcar que las partes teóricas, o de explicaciones deben de ser concisas y relativamente breves, para evitar la falta de atención y se debe profundizar en los contenidos en su justa medida.

Otros aspectos importantes que pueden influir en el funcionamiento en la impartición del módulo y deben de ser tenidos en cuenta si se dan son la escasa participación de los alumnos o la falta de dudas, para lo que se debería intentar fomentar el interés en el módulo y usar formas de comunicación alternativas y útiles. Además, es necesario concretar lo que se desea obtener con las actividades y la forma de realizarlas, concretar la evaluación y ser consecuente con lo que se pide a los estudiantes, ya que pueden ser inconformistas con las características de la docencia y los conocimientos del profesor.

Por último, conviene remarcar que la temporización también se puede ver alteradas por múltiples causas y que los alumnos suelen desear la realización de actividades prácticas y aprender con la simulación de situaciones reales. Por todo ello habrá que tener en cuenta las observaciones del alumno para corregir errores o deficiencias.

Las opiniones recogidas por estudiantes y empresas, tal y como se especifica en el punto anterior, y los resultados académicos serán la forma de valorar el correcto diseño de actividades, los puntos a incidir, en los que hay que mejorar, que actividades y tiempos hay que modificar... También permitirán reflexionar sobre los contenidos en los que se necesita profundizar y cuales se deben aligerar, así como en que competencias hay que incidir para que los alumnos salgan lo mejor preparados posibles tras la superación del módulo de Sistemas Secuenciales Programables.

Con todo ello, tras la finalización del curso es necesario realizar un replanteamiento de la programación didáctica en mayor o menor profundidad tanto de actividades como metodologías para satisfacer las necesidades y demandas de los alumnos y empresas y mejorar la calidad a la hora de impartir el módulo.



9. Programación didáctica 8: actividades

En el presente capítulo se van a enunciar todas las actividades ideadas para llevar a cabo durante el curso, si bien se pueden ampliar, modificar o eliminar según las necesidades de temporales o educativas. Se presentará la temporización hipotética de las mismas para el curso 2023-24 con unos días de clase predefinidos y finalmente se especificará unas fichas mínimas por cada tarea.

A su vez se debe indicar que las actividades se pueden clasificar en cuatro tipos, con alguna de las tareas mixtas al contener parte de la actividad de un tipo y otra parte de un segundo tipo. Por un lado, están las actividades de evaluación mediante examen, representadas con el color rojo en la temporización. De color amarillo se representa las tareas relacionadas con la adquisición de conocimientos, basadas principalmente en explicaciones teóricas y búsqueda de información. Las actividades evaluables mediante la realización de trabajos, ejercicios o proyectos se representan de color naranja. Por último, el resto de las tareas que son globales a todo el módulo se representa mediante un color morado.

Respecto a la denominación de las actividades planteadas se referencian mediante un número entre 0 y 7 que se corresponde con 0 actividades globales y del 1 al 7 las que se adecuan a los contenidos de dicha unidad didáctica, seguidas de un punto y un número de actividad que se corresponde en la mayoría de los casos con el orden que tiene la tarea durante el trimestre o periodo de ejecución de la unidad didáctica. Por contra, hay alguna actividad que se pretende realizar en un orden distinto o asociadas a otras tareas.

9.1 Listado

Se enumeran a continuación las actividades que se plantean realizar durante los diferentes trimestres del curso académico.

Actividades del primer trimestre:

- Introducción
- 0.02 Búsqueda de empleo
- 0.03 Visita (1, 2, 3)
- 0.07 Ayudas y manuales
- 0.08 Dudas y repaso
- 0.09 Examen



- 7.01 PRL
- 7.02 EPIs y trabajo en taller
- 7.03 Gestión de residuos
- 1.01 Ejemplos sistemas automáticos reales
- 1.02 Poniendo las bases
- 1.03 Búsqueda de dispositivos, ¿para qué sirven?
- 1.04 Primeros clientes
- 1.05 ¿Qué escojo y por qué?
- 2.01 Ejemplos peligros en la industria
- 2.02 Condiciones de la instalación
- 2.03 Selección de autómatas y periféricos
- 2.04 Software de selección de PLCs
- 2.05 Simbología y esquemas
- 2.06 Pautas de montaje
- 2.07 Montaje desde esquema
- 2.08 Normativa instalaciones
- 2.09 Dibujo mi instalación
- 2.10 Mi montaje

Actividades del segundo trimestre:

- 0.07 Ayudas y manuales
- 0.08 Dudas y repaso
- 3.01 Segunda instalación
- 3.02 Guiado o por cuenta propia
- 3.03 Algoritmo, diagrama de flujo
- 3.04 Mi GRAFCET
- 3.05 Programa y variables
- 3.06 Entorno TIA Portal



- 3.07 Primer programa
- 3.08 Puntos críticos
- 3.09 Calendario de trabajo
- 4.01 Ejercicios codificación
- 4.02 Ejercicios básicos
- 4.03 En otros lenguajes
- 4.04 Divide y vencerás
- 4.05 En otro entorno (CCW Rockwell)

Actividades del tercer trimestre:

- 0.07 Ayudas y manuales
- 0.08 Dudas y repaso
- 0.09 Examen
- 5.01 Antes de la puesta en marcha
- 5.02 Teoría
- 5.03 Simulación y funcionamiento programa
- 5.04 Medidas y técnicas
- 5.05 Funcionando módulos, sensores y actuadores
- 5.06 Programa cargado y online
- 5.07 Monitorización y forzados
- 6.01 Explicaciones y consejos
- 6.02 Solución de averías
- 6.03 Descarga programa del cliente
- 6.04 Comentarios y modificabilidad futura
- 6.05 Descarga configuración hardware
- 6.06 Ampliación de la instalación
- 6.07 Sustitución de dispositivos
- 0.10 Evaluación de enseñanza y notas



9.2 Temporización

A partir del calendario escolar en Castilla y León del curso 2023-24, tomado como referencia, y que se muestra más abajo, se representa la distribución hipotética de clase del módulo de sistemas secuenciales programables a lo largo del curso.

CALENDARIO ESCOLAR

SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3							1		1	2	3	4	5	
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30			
							30	31												
DICIEMBRE							ENERO							FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
25	26	27	28	29	30	31	29	30	31					26	27	28	29			
MARZO							ABRIL							MAYO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	29	30						27	28	29	30	31		
JUNIO																				
L	M	X	J	V	S	D														
					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														

Ilustración 3: calendario académico 2022-23 Castilla y León.

<https://www.educa.jcyl.es/es/calendario-escolar>

- Inicio del curso día 19 de septiembre
- Fin 21 de junio
- Fiestas (verdes, claros y oscuros, y rojos):
 - Octubre
 - **Día 12:** Fiesta Nacional de España
 - **Día 13:** Día del docente
 - Noviembre



- **Día 1:** Todos los Santos
- Diciembre
 - **Día 6:** Día de Constitución Española
 - **Día 7:** Puente de la Constitución
 - **Día 8:** Inmaculada Concepción
 - **Días 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31:** Vacaciones de Navidad
- Enero
 - **Días 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7:** Vacaciones de Navidad
- Febrero
 - **Días 12, 13:** Fiestas de Carnaval
- Marzo
 - **Días 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31:** Vacaciones de Semana Santa
- Abril
 - **Días 1, 2:** Vacaciones de Semana Santa
 - **Día 22:** Puente del día de Castilla y León
 - **Día 23:** Día de Castilla y León
- Mayo
 - **Día 1:** Día del trabajo

De las 160 horas que consta el módulo con una impartición semanal de 5 horas semanales, se representa a continuación la ubicación de las diferentes actividades en las sesiones de clase. Hay que matizar que, aunque se considera 1 hora por sesión, en la realidad estas sesiones serán de 50 minutos.



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

Septiembre					Enero					Abril				
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
	19	20	21	22	8	9	10	11	12		3	4	5	6
		s1-s2		s3	s60-s61		s62-s63		s64			s112-s113		s114
s4-s5	25	26	27	28	s65-s66	15	16	17	18	s115-s116	8	9	10	11
		s6-s7		s8			s67-s68		s69			s117-s118		s119
Octubre					22	23	24	25	26		15	16	17	18
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	s70-s71		s72-s73		s74	s120-s121		s122-s123		s124
2	3	4	5	6	29	30	31					s125-s126		s127
s9-s10		s11-s12		s13	s75-s76		s77-s78				29			
9	10	11									30			
s14-s15		s16-s17			Febrero					Mayo				
16	17	18	19	20	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
s18-s19		s20-s21		s22					1					2
23	24	25	26	27	5	6	7	8	9					2
s23-s24		s25-s26		s27	s80-s81		s82-s83		s84					s130
s28-s29	30	31					s85-s86	14	15	6	7	8	9	10
							s87	16	16	s131-132		s133-s134		s135
Noviembre					19	20	21	22	23	s136-137	13	14	15	16
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	s88-s89		s90-s91		s92	s138-139		s138-s139		s140
			2	3	26	27	28	29		s141-142	20	21	22	23
			s30	10	s93-s94		s95-s96			s143-144	27	28	29	30
6	7	8	9	10	Marzo					s146-147		s148-s149		s150
s31-s32		s33-s34		s35	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes					
13	14	15	16	17					1	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
s36-s37		s38-s39		s40					s97	3	4	5	6	7
20	21	22	23	24	4	5	6	7	8	s151-s152		s153-s154		s155
s41-s42		s43-s44		s45	s98-s99		s100-s101		s102	10	11	12	13	14
27	28	29	30		11	12	13	14	15	s156-s157		s158-s159		s160
s46-s47		s48-s49			s103-s104		s105-s106		s107	17	18	19	20	21
Diciembre					18	19	20	21	22	libre	libre	libre	libre	libre
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	s108-s109		s110-s111		libre					
				1						42+12	54			
				s50						Total días primer trimestre		59		
4	5									Total días segundo trimestre		52		
s51-s52										Total días tercer trimestre		49		
11	14	15	16	17						Total días curso		160		
s53-s54		s55-s56		s57										
18	19	20	21	22										
s58-s59		libre		libre										

Tabla 3: sesiones del módulo para el curso 2023-24

A continuación, se representan la relación de actividades que se desarrollará en cada sesión. Si bien esta distribución podría variar en función de las necesidades de los alumnos o la distribución de las sesiones lectivas entre otras cosas. Se pretende que los últimos días de semana no se impartan clases teóricas y dejarlas para clases más prácticas o de dudas por el estado de ánimo que puedan presentar los alumnos. Además, tampoco se quiere desarrollar sesiones exclusivamente teóricas, por lo que estas se combinan con otras actividades más prácticas o de investigación.



9.2.1 Temporización del primer trimestre:

a/s	x		v	l		x		v	l		x		v	l		x		v					
	s001	s002	s003	s004	s005	s006	s007	s008	s009	s010	s011	s012	s013	s014	s015	s016	s017	s018	s019	s020	s021	s022	
0.01	X																						
0.02				X		X																	
0.03			X				X	X															
0.07										X	X												
0.08																							
0.09																							
7.01		X	X	X																			
7.02					X	X	X																
7.03								X	X	X													
1.01													X										
1.02											X	X	X	X		X		X		X			
1.03														X	X	X	X						
1.04																			X	X	X	X	X
1.05																							
2.01																							
2.02																							
2.03																							
2.04																							
2.05																							
2.06																							
2.07																							
2.08																							
2.09																							
2.10																							

Tabla 4: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 1 de 3.

a/s	l		x		v	l		v	l		x		v	l		x		v						
	s023	s024	s025	s026	s027	s028	s029	s030	s031	s032	s033	s034	s035	s036	s037	s038	s039	s040	s041	s042	s043	s044	s045	
0.01																								
0.02																								
0.03																								
0.07																								
0.08																								
0.09																								
7.01																								
7.02																								
7.03																								
1.01																								
1.02	X			X																				
1.03																								
1.04																								
1.05		X		X	X																			
2.01						X	X																	
2.02						X	X	X																



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

2.03							X	X	X	X	X								
2.04												X	X	X	X	X			
2.05							X		X			X		X					
2.06																X	X	X	X
2.07																X	X	X	X
2.08																			
2.09																			
2.10																			

Tabla 5: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 2 de 3.

a/s	l		x		v	l		l		x		v	l		x		v	horas
	s046	s047	s048	s049	s050	s051	s052	s053	s054	s055	s056	s057	s058	s059	extra	extra	extra	
0.01																		1
0.02																		1
0.03																		1,5
0.07																		1
0.08																		
0.09								X	X				X	X				4
7.01																		2
7.02																		2
7.03																		2
1.01																		0,5
1.02																		6
1.03																		3
1.04																		4
1.05																		3
2.01																		1
2.02																		2
2.03																		4
2.04																		4
2.05																		2
2.06																		2
2.07	X	X																4
2.08	X	X	X	X														2
2.09			X	X	X					X								3
2.10						X	X				X	X						4

Tabla 6: temporización de las actividades del primer trimestre. Parte 3 de 3.



9.2.2 Temporización del segundo trimestre:

	l		x		v	l		x		v	l		x		v					
a/s	s060	s061	s062	s063	s064	s065	s066	s067	s068	s069	s070	s071	s072	s073	s074	s075	s076	s077	s078	s079
0.07	x											x						x		
0.08																				
3.01	x	x																		
3.02		x	x		x	x		x		x	x			x			x		x	x
3.03				x	x	x														
3.04							x		x											
3.05										x	x		x		x					
3.06												x		x		x				
3.07																	x	x		
3.08																			x	x
3.09																				
4.01																				
4.02																				
4.03																				
4.04																				
4.05																				

Tabla 7: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 1 de 3.

	l		x		v	x		v	l		x		v	l		x		v
a/s	s080	s081	s082	s083	s084	s085	s086	s087	s088	s089	s090	s091	s092	s093	s094	s095	s096	s097
0.07											x							
0.08																		
3.01					x			x				x	x	x	x	x	x	x
3.02			x	x			x		x	x								
3.03																		
3.04												x	x					
3.05																		
3.06																		
3.07																		
3.08	x																	
3.09		x																
4.01			x	x		x												
4.02							x		x	x	x							
4.03																		
4.04																		
4.05																		

Tabla 8: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 2 de 3.



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

	l		x		v	l		x		v	l		x		v	
a/s	s098	s099	s100	s101	s102	s103	s104	s105	s106	s107	s108	s109	s110	s111	extra	horas
0.07																2
0.08																
3.01	x	x		x												12
3.02			x		x	x	x	x	x	x		x	x			14
3.03																2
3.04																3
3.05																3
3.06																2
3.07																1
3.08																2
3.09																1
4.01																2
4.02																2
4.03					x	x	x	x								2
4.04									x	x	x					2
4.05												x	x	x		2

Tabla 9: temporización de las actividades del segundo trimestre. Parte 3 de 3.



9.2.3 Temporización del tercer trimestre:

	x		v	l		x		v	l		x		v	l		v			
a/s	s112	s113	s114	s115	s116	s117	s118	s119	s120	s121	s122	s123	s124	s125	s126	s127	s128	s129	s130
0.07							x								x				
0.08																			
0.09																			
5.01	x	x	x																
5.02	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
5.03				x	x	x	x												
5.04								x	x	x	x	x	x						
5.05														x	x	x			
5.06																	x	x	
5.07																			x
6.01																			
6.02																			
6.03																			
6.04																			
6.05																			
6.06																			
6.07																			
0.10																			

Tabla 10: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 1 de 3.

	l		x		v	l		x		v	l		x		v	l		x		v
a/s	s131	s132	s133	s134	s135	s136	s137	s138	s139	s140	s141	s142	s143	s144	s145	s146	s147	s148	s149	s150
0.07						x														
0.08																				
0.09																				
5.01																				
5.02	x																			
5.03																				
5.04																				
5.05																				
5.06																				
5.07	x																			
6.01		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
6.02																				
6.03			x	x																
6.04																				
6.05						x	x	x	x											
6.06																				x
6.07																				
0.10																				

Tabla 11: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 2 de 3.



Programación didáctica del módulo Sistemas secuenciales programables.

a/s	l		x		v	l		x		v	l		x		v	horas
	s151	s152	s153	s154	s155	s156	s157	s158	s159	s160	extra	extra	extra	extra	extra	
0.07					x											2
0.08																
0.09								x	x							2
5.01																2
5.02																8
5.03																2
5.04																3
5.05																2
5.06																1
5.07																1
6.01	x	x	x	x		x	x									12
6.02																4
6.03																1
6.04																2
6.05																1
6.06	x	x	x													2
6.07				x	x	x	x									2
0.10										x						2

Tabla 12: temporización de las actividades del tercer trimestre. Parte 3 de 3.



9.3 Fichas de actividades

A continuación, se van a exponer las diferentes actividades ideadas para la impartición del módulo de Sistemas secuenciales del grado superior de Automatización y Robótica Industrial mediante una ficha mínima de las tareas:

Actividad 0.01: introducción

- **Nombre de la actividad:** introducción.
- **Descripción de la actividad:** explicación de lo que se va a ver en el curso, de los diferentes temas y como se organizan, los criterios de evaluación y los objetivos a conseguir. Se preguntará en que quieren trabajar en un futuro, y se enlazará en este momento con la segunda actividad, posteriormente se explicaran varias salidas profesionales, ofertas de trabajo y posibles salarios de puestos de trabajo relacionados con la asignatura.
- **Sesión prevista:** 1.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** presentación de lo que se va a hablar. Para realizar preguntas y contestarlas se puede usar la aplicación.
- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y proyector por parte del profesor, ordenador o dispositivos móviles por parte de los alumnos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** obtener una visión general del módulo, de los contenidos que se van a impartir y su organización, así como la forma de aprobar el módulo.

Actividad 0.02: búsqueda de empleo

- **Nombre de la actividad:** búsqueda de empleo.
- **Descripción de la actividad:** cada alumno deberá hacer un documento y entregar al profesor con 3 ofertas de empleo relacionadas con la asignatura en las que le gustaría trabajar ordenadas por orden de preferencia.
- **Sesión prevista:** 4, 6.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** se recomienda usar un buscador de empleo como LinkedIn, Emplatea, Infojob... y se recomienda realizar búsquedas con palabras claves como automatización industrial, PLC, TIA Portal, programación autómatas... se dejará 25 minutos para elaborar el documento en clase y habrá que entregar la actividad del comienzo de la clase siguiente (se puede dar de margen si se han



tenido problemas o contratiempos hasta el final de la clase). Si pueden escribir el enlace de la oferta si está abierta a todo el mundo o imprimir la oferta o copiarla en un procesador de texto.

- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador o dispositivos móviles y acceso a internet. Procesador de textos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** valorar las salidas profesionales relacionadas con el módulo, sus funciones y salarios según la experiencia y motivar al alumnado si el módulo es un campo de su interés.

Actividad 0.03: visita (1, 2, 3)

- **Nombre de la actividad:** visita (1, 2, 3).
- **Descripción de la actividad:** si fuera posible visitar una fábrica para ver los dispositivos que allí hay y con los que se trabaja, se intentaría llevar a cabo. Si no fuera posible se quiere realizar la visualización de algún video sobre un proceso industrial o sobre una fábrica, para que los alumnos traten de identificar los diferentes componentes, dispositivos y máquinas que hay, así como las funciones de los trabajadores.
- **Sesión prevista:** 3, 7, 8.
- **Duración de la actividad:** una sesión y media.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
Comentarios: como juego de rol, sería la presentación de la fábrica donde les tocara trabajar y de su empleo como personal de mantenimiento de línea, por ejemplo. Si la participación es escasa se puede pasar una hoja para recoger ideas individuales o usar alguna página web como Menti.
- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, altavoces o auriculares.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar a conocer los entornos laborales, las funciones de los trabajadores, la maquinaria, los dispositivos y la infraestructura de las profesiones afines al módulo.

Actividad 0.07: ayudas y manuales

- **Nombre de la actividad:** ayudas y manuales.
- **Descripción de la actividad:** se presentará a los estudiantes manuales o tutoriales, videos o recursos informativos (webs de soporte, foros...), donde consultar información del software de automatización que se va a usar durante el curso para que puedan consultar el mismo y sepan dónde acudir. También se puede indicar teoría y normativa por si quieren ojear o estudiar durante los



primeros días. A modo de juego de rol, es un símil del trabajo durante los primeros días en algunas empresas donde se indica el software que se va a usar para disponer de un tiempo para familiarizarse con el mismo. Puede integrarse una segunda parte, que consistiría en indagar en la red para encontrar sitios de documentación sobre los diferentes programas.

Durante el segundo trimestre, se recordará las direcciones de recursos de ayuda, manuales, guías, videos, foros... de las 2 aplicaciones de programación que se usan TIA Portal y CCW, tras explicar brevemente las mismas. Por último, en el tercer trimestre, se volverá a incidir en los recursos de los entornos de programación, así como en documentos y guías relacionados con técnicas de verificación, localización de averías, manejo de herramientas de medida...

- **Sesión prevista:** 10, 11, 60, 71, 77, 90, 118, 126, 136, 155.
- **Duración de la actividad:** 5 sesiones repartidas entre los 3 trimestres.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- **Comentarios:** se pueden dar los enlaces a criterio del profesor o dar a conocer a los alumnos la cantidad ingente de recursos online y/o solicitar a los estudiantes que realicen un listado.
- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** no puntuable, a no ser que se presente la actividad como tarea.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** descubrir medios de documentación y búsqueda de información, así como la gran cantidad de recursos disponibles. Promover la búsqueda autónoma de información.

Actividad 0.08: dudas y repaso

- **Nombre de la actividad:** dudas y repaso.
- **Descripción de la actividad:** durante la mayoría de las clases, cada cierto tiempo (una o 2 semanas), previo al comienzo de trabajos, cerca de fechas de entrega de tareas o exámenes o a solicitud de los alumnos, se pretende dejar ciertos periodos durante la clase o en sesiones concretas, para resolver las posibles dudas de los alumnos o incidir en los aspectos más importantes.
- **Sesión prevista:** en cualquier sesión que sea necesario según petición de los alumnos o previamente programado a criterio del profesor.
- **Duración de la actividad:** indeterminada.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** todo



- **Comentarios:** si la participación es escasa se puede preguntar directamente o incitar a que el alumno salga frente al resto de compañeros a explicar algo.
- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y proyector, pizarra. Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** aclarar y resolver dudas. Incidir sobre conceptos importantes.

Actividad 7.01: PRL

- **Nombre de la actividad:** PRL.
- **Descripción de la actividad:** previamente al comienzo de un trabajo o en los primeros días se debe realizar un curso de prevención de riesgos. Por ello, se quiere realizar una explicación sobre la normativa de prevención de riesgos laborales. Explicar los derechos y obligaciones de la empresa y el trabajador.
- **Sesión prevista:** 2, 3, 4.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** se puede dar tema o diapositivas como en empresas de prevención y hacer mini prueba escrita con posibles soluciones, o poner video relacionado. Mostrar la ley recogida en el BOE.
- **Contenido relacionado:** 7.1 - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos. 7.2 - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- **Evaluación:** no puntuable a no ser que haya una prueba de evaluación.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** explicar brevemente la normativa de prevención de riesgos laborales, los derechos y deberes y los potenciales riesgos en los entornos laborales.

Actividad 7.02: EPIs y trabajo en taller

- **Nombre de la actividad:** EPIs y trabajo en taller.
- **Descripción de la actividad:** Siguiendo el juego de roles, nada más llegar a la empresa o incluso previamente, los trabajadores deberían recibir la ropa, equipos de seguridad... y explicar a los mismos como se trabaja en la fábrica y en taller y donde están las herramientas. Por ello, en esta actividad se realiza la explicación sobre los equipos de protección individual y las medidas de protección de riesgos en entornos laborales, en relación con el módulo.



- **Sesión prevista:** 5, 6, 7.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** si se tienen una presentación o video relacionado, es interesante mostrarlo a los estudiantes. También se puede realizar un pequeño test de evaluación.
- **Contenido relacionado:** 7.3 - Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- **Evaluación:** no puntuable a no se opte por realizar un test.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar a conocer las medidas que hay que llevar a cabo para protegerse en el entorno laboral.

Actividad 7.03: gestión de residuos

- **Nombre de la actividad:** gestión de residuos.
- **Descripción de la actividad:** explicación sobre la normativa de residuos y como se trabaja en la industria.
- **Sesión prevista:** 8, 9, 10.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** puede documentarse la sesión con videos o dípticos explicativos. Mostrar la ley recogida en el BOE.
- **Contenido relacionado:** 7.4 - Normativa reguladora en gestión de residuos.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** explicar brevemente como se deben tratar los residuos industriales, de taller, equipos obsoletos o no operativos...

Actividad 1.01: ejemplos de sistemas automáticos reales

- **Nombre de la actividad:** ejemplos de sistemas automáticos reales.
- **Descripción de la actividad:** tormenta de ideas donde se enumerarán sistemas reales vistos en la vida real o industriales. Se intentará explicar brevemente cada uno, ya sea por parte del alumno o del profesor, el cual debe corregir lo que se exponga erróneamente o incitar a buscar en internet el funcionamiento. Se



puede realizar una segunda parte con una tarea de búsqueda de información y solicitar ficha de dispositivo y funcionamiento haciendo la actividad evaluable.

- **Sesión prevista:** 13.
- **Duración de la actividad:** media sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** se puede usar Menti u otra herramienta online anónima si hay poca participación. Primero se dejará explicar al alumno el proceso y el funcionamiento y el profesor matizará o fomentará el autodescubrimiento.
- **Contenido relacionado:** 1.1 - Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables.
- **Evaluación:** no puntuable, siendo evaluable si se solicita ficha de dispositivo y funcionamiento a los alumnos.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar constancia de la multitud de dispositivos automáticos que hay y hacer ver o fomentar el descubrimiento de la tecnología implicada en realizar dispositivos autónomos.

Actividad 1.02: poniendo las bases

- **Nombre de la actividad:** poniendo las bases.
- **Descripción de la actividad:** exponer los contenidos teóricos del bloque 1, que son los sistemas secuenciales, estructura y tipos, configuración, componentes, conexiones... así como aplicaciones desarrolladas con este tipo de equipos. Clasificación de los dispositivos programables, de sus componentes y explicación de las principales características de ambos.
- **Sesión prevista:** 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 23, 25.
- **Duración de la actividad:** 6 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.
- **Comentarios:** conviene explicar la teoría con ejemplos.
- **Contenido relacionado:** 1. Reconocimiento de dispositivos programables: 1.1 - Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables. 1.2 - Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Estructura de los sistemas secuenciales programables. Circuitos de potencia y maniobra, cuadros eléctricos, paneles de control, elementos de control, entre otros. 1.3 - Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de



funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros. 1.4 - Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLCs, PLCs compactos y PLCs modulares, dispositivos programables de seguridad. 1.5 - Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, módulos de comunicación, módulos de aplicaciones específicas. 1.6 - Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria.

- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar a conocer los diferentes apartados a tratar en el bloque e incidir sobre las características e importancia de estos.

Actividad 1.03: búsqueda de dispositivos, ¿para qué sirven?

- **Nombre de la actividad:** búsqueda de dispositivos, ¿para qué sirven?
- **Descripción de la actividad:** se mostrarán varias fotografías o imágenes de dispositivos usados en máquinas, líneas de montaje, procesos industriales... y se solicitará a los alumnos que indiquen que aparato es el que se muestra, para que se usa o sirve, como funciona, etc... Las imágenes serán de PLC, autómatas compactos, dispositivos de seguridad, paneles y elementos de control.
- **Sesión prevista:** 14, 15, 16, 17.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** puede usarse Menti, encuestas anónimas o aplicaciones similares y si la participación es escasa o nula, o preguntas directas a alumnos. También se puede realizar a modo de tarea y para que cada alumno explique una imagen el día siguiente en clase o entregue un documento al profesor. Si el desarrollo de la actividad se considera adecuado y con buenos resultados tras su ejecución se puede realizar una segunda parte sobre sensores o cualquier otro tema de la segunda unidad, así como dejarla de actividad adicional si sobra tiempo.
- **Contenido relacionado:** 1.2 - Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Estructura de los sistemas secuenciales programables. Circuitos de potencia y maniobra, cuadros eléctricos, paneles de control,



elementos de control, entre otros. 1.3 - Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros.

- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 1.e) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** darse cuenta de los dispositivos típicos usados en automatización, descubrir sus usos, funcionalidad, características...

Actividad 1.04: primeros clientes

- **Nombre de la actividad:** primeros clientes.
- **Descripción de la actividad:** el profesor a modo de cliente de una ingeniería presentará información de un proceso o máquina que pretende realizar a los alumnos. Se indicará los documentos que quiere recibir el cliente (y por tanto que hay que entregar y que se evaluarán) relacionados con los temas 1 y 2. Además las actividades posteriores, ¿Qué escojo y por qué?, mi dibujo y mi montaje, están relacionada con la presente actividad.
- **Sesión prevista:** 18, 19, 20, 21, 22.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** La exposición de la actividad debe ser temprana, para que los alumnos se puedan organizar. Además, se intercalarán sesiones de teoría con practica a lo largo del cuatrimestre.
- **Contenido relacionado:** 1. Reconocimiento de dispositivos programables: 1.1 - Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables. 1.2 - Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Estructura de los sistemas secuenciales programables. Circuitos de potencia y maniobra, cuadros eléctricos, paneles de control, elementos de control, entre otros. 1.3 - Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación, transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros. 1.4 - Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLCs, PLCs compactos y PLCs modulares, dispositivos programables se seguridad. 1.5 - Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, módulos de comunicación, módulos de aplicaciones específicas. 1.6 - Características técnicas



de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria.

- **Evaluación:** si, gran parte de la calificación de la evaluación se corresponde con la puntuación de esta actividad. Se evaluará mediante rúbrica.
- **Criterios de evaluación:** 1.a) Se han reconocido aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables. 1.b) Se ha identificado la función de los dispositivos secuenciales dentro de un sistema secuencial. 1.c) Se ha identificado el funcionamiento de los dispositivos programables. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y diferentes aplicaciones, acceso a internet. Herramientas de taller, cuadro de montaje, bornas, regletas, cables, componentes, autómata, fuente de alimentación...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** desarrollar y practicar capacidades propias de entorno laborales futuribles para el alumno. Enseñar, corregir, y posteriormente evaluar el desempeño de dichas tareas o cualificaciones.

Actividad 1.05: ¿qué escojo y por qué?

- **Nombre de la actividad:** ¿qué escojo y por qué?
- **Descripción de la actividad:** se distribuirán en papel y por alumno, o se indicará en el proyector de clase, varios proyectos de máquinas, líneas de montaje, procesos y tareas... y se pedirá a los estudiantes que indiquen que tipo de dispositivos (PLC modular, descentralizado o compacto, fuentes de alimentación, comunicaciones, módulos ...) serán necesarios para dicho proyecto.
- **Sesión prevista:** 23, 25, 26.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** se pueden dar una hoja de características de un número acotado de dispositivos y que los alumnos escojan para cada aplicación cuales usarían o dejar que los estudiantes busquen por la red. Igual es necesario realizar un primer ejemplo de muestra con los alumnos.



- **Contenido relacionado:** 1.5 - Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología y funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, módulos de comunicación, módulos de aplicaciones específicas. 1.6 - Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 1.d) Se han clasificado los dispositivos programables, atendiendo a diferentes criterios. 1.e) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad. 1.f) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** hojas de características, ordenador y acceso a internet, proyector o ejercicios en papel.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** ser consciente de las necesidades de los proyectos y adquirir habilidades de selección argumentada, comparación y selección de dispositivos.

Actividad 2.01: ejemplos de peligros en la industria

- **Nombre de la actividad:** ejemplos de peligros en la industria.
- **Descripción de la actividad:** tormenta de ideas sobre los diferentes tipos de industria y que peligros entraña cada una de ellas. Se puede intentar realizar a voz alzada o mejor mediante aplicaciones como Menti de forma anónima.
- **Sesión prevista:** 28, 29.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** se pueden realizar varias preguntas, tipos de industria, riesgos, medidas de prevención...
- **Contenido relacionado:** 2.1 - Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas, condiciones ambientales.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet o teléfono móvil, proyector o pizarra.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** tomar consciencia de los riesgos en los diferentes tipos de industria y las posibles medidas de protección.

Actividad 2.02: condiciones de la instalación

- **Nombre de la actividad:** condiciones de la instalación.
- **Descripción de la actividad:** explicación teórica sobre los requerimientos de las instalaciones y su disposición, así como de las condiciones externas que determinan ciertas necesidades adicionales.



- **Sesión prevista:** 28, 29, 30.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** es preferible entrelazar la explicación teórica con ejemplos reales, se pueden buscar industrias reales o usar videos como en la actividad de visita.
- **Contenido relacionado:** 2.1 - Especificaciones técnicas de la instalación. Requerimientos de funcionamiento, compatibilidad con otros sistemas, condiciones ambientales. 2.2 - Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables. Condiciones atmosféricas, tiempo de ejecución de programa, tipo y número de entradas y salidas, control de señales especiales, entre otros.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar a conocer la configuración de instalaciones y la importancia de las condiciones ambientales en la selección y configuración de dispositivos.

Actividad 2.03: selección de autómatas y periféricos

- **Nombre de la actividad:** selección de autómatas y periféricos.
- **Descripción de la actividad:** mediante una primera parte explicativa y una segunda práctica, se debe explicar a los estudiantes el modo de selección de autómatas y sus componentes, en función del proceso a realizar y las condiciones de la instalación y el entorno. La tarea práctica consistirá en determinar que componentes usará cada alumno en una determinada instalación que se explicará previamente, deberá entregarse debidamente explicada.
- **Sesión prevista:** 31, 32, 33, 34, 35.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para



seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.

- **Comentarios:** en la primera parte es bueno acompañar la explicación mediante ejemplos reales o la realización de un ejercicio práctico a modo de ejemplo. Podría realizarse de forma grupal.
- **Contenido relacionado:** 2.2 - Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables. Condiciones atmosféricas, tiempo de ejecución de programa, tipo y número de entradas y salidas, control de señales especiales, entre otros. 2.3 - Criterios de selección de componentes. Funcionamiento requerido, características técnicas, condicionantes ambientales, entre otros.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 2.a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización. 2.b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** saber discernir la idoneidad de unos elementos frente a otros en determinadas situaciones.

Actividad 2.04: software de selección PLCs

- **Nombre de la actividad:** software de selección PLCs.
- **Descripción de la actividad:** mediante una herramienta de selección de componentes seleccionar los dispositivos adecuados para una instalación determinada y especificada previamente por el profesor.
- **Sesión prevista:** 36, 37, 38, 39, 40.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias. g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- **Comentarios:** usar un programa de alguna marca comercial como ProposalWorks de Rockwell Automation para realizarlo. Hay versión online: https://configurator.rockwellautomation.com/browse;pci=Wizard_Collection Se puede valorar el aspecto económico de la selección a modo de juego entre los estudiantes.



- **Contenido relacionado:** 2.2 - Criterios de selección y dimensionado de los dispositivos programables. Condiciones atmosféricas, tiempo de ejecución de programa, tipo y número de entradas y salidas, control de señales especiales, entre otros. 2.4 - Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 2. b) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, software de selección de componente.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** descubrir medios útiles y normalmente usados en el trabajo para seleccionar los dispositivos de una instalación industrial, proceso o máquina.

Actividad 2.05: simbología y esquemas

- **Nombre de la actividad:** simbología y esquemas.
- **Descripción de la actividad:** exposición de la simbología usada en los esquemas de conexiones y explicación de la realización de estos por parte del profesor.
- **Sesión prevista:** 30, 32, 36, 38
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** alternar con ejemplos reales o breves ejercicios de demostración. También se pueden añadir ejercicios para entregar, en cuyo caso la actividad será evaluable.
- **Contenido relacionado:** 2.4 - Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado. 2.5 - Esquemas de conexionado. Simbología normalizada. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC, esquema de bornero, referencias cruzadas, tablas de conexión
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir conocimiento sobre la forma de realizar esquemas de conexión y la simbología a utilizar.



Actividad 2.06: pautas de montaje

- **Nombre de la actividad:** pautas de montaje.
- **Descripción de la actividad:** exponer ciertos conceptos, ideas, directrices, etc... para realizar el montaje y la instalación de cuadros, cables, borneros, accionamientos, sensores, autómatas... Realizar un breve ejemplo en clase.
- **Sesión prevista:** 41, 42, 43, 44.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- **Comentarios:** las pautas de montaje deben de llevarse a cabo a lo largo de todo el curso en las actividades o tareas del taller. Es conveniente ejemplificar las mismas.
- **Contenido relacionado:** 2.6 - Técnicas de montaje y conexionado. Disposición de los dispositivos. marcaje de conductores y crimpado de terminales. Guiado de conductores. Codificación de borneros.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase. Cables, dispositivos electrónicos, herramientas de taller, cuadros eléctricos...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir unas directrices para el trabajo en taller con dispositivos electrónicos para realizar instalaciones seguras, limpias, ordenadas, etc...

Actividad 2.07: montaje desde esquema

- **Nombre de la actividad:** montaje desde esquema.
- **Descripción de la actividad:** para aplicar las pautas adquiridas en la actividad anterior se realiza una tarea de montaje de una instalación desde un esquema suministrado por el profesor. La ejecución de la actividad se realizará en el taller donde deberán estar disponibles todas las herramientas y componentes necesarios.
- **Sesión prevista:** 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** se pueden desarrollar varios ejercicios que permiten la realización de varios montajes, que se pueden desarrollar en grupo. Conviene registrar los



fallos observados por los alumnos para evaluarlos y remarcar que deben de mejorar.

- **Contenido relacionado:** 2.4 - Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado. 2.5 - Esquemas de conexionado. Simbología normalizada. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC, esquema de bornero, referencias cruzadas, tablas de conexión. 2.6 - Técnicas de montaje y conexionado. Disposición de los dispositivos. marcaje de conductores y crimpado de terminales. Guiado de conductores. Codificación de borneros.
- **Evaluación:** si, puntuable mediante rubrica y hoja de errores.
- **Criterios de evaluación:** 2.f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial. 2.g) Se han respetado las normas de seguridad. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Cables, dispositivos electrónicos, herramientas de taller, cuadros eléctricos...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** desarrollar capacidades para montar instalaciones industriales, corregir y mejorar la ejecución de estas.

Actividad 2.08: normativa de instalaciones

- **Nombre de la actividad:** normativa de instalaciones.
- **Descripción de la actividad:** exponer de la forma más concisa posible las normativas relacionadas con las instalaciones automáticas, el reglamento electrotécnico de baja tensión, etc...
- **Sesión prevista:** 46, 47, 48, 49.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** si la carga teórica es muy densa se puede dividir en varias sesiones y conviene realizar explicaciones breves, resumidas y exponer sólo los conceptos más importantes.
- **Contenido relacionado:** 2.7 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _



- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** exponer y fijar las directrices de trabajo en instalaciones eléctricas y/o con dispositivos automáticos, talleres, etc...

Actividad 2.09: dibujo mi instalación

- **Nombre de la actividad:** dibujo mi instalación.
- **Descripción de la actividad:** se dará a los estudiantes una descripción de la instalación o un croquis o dibujo y se les solicitará que hagan un esquema eléctrico de la instalación siguiendo la normativa y con la simbología correcta.
- **Sesión prevista:** 48, 49, 50, 55.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- **Comentarios:** es una actividad entregable. Pueden darse varios ejercicios, más simples y complejos, y la puntuación máxima que se puede alcanzar con cada ejercicio es diferente en función de que tarea realice el alumno. Es conveniente la realización de la tarea a ordenador mediante un software específico, pero se puede realizar también con papel y bolígrafo.
- **Contenido relacionado:** 2.4 - Normas generales de croquizado. Técnicas y proceso de croquizado. 2.5 - Esquemas de conexionado. Simbología normalizada. Esquemas de potencia, esquemas de conexiones al PLC, esquema de bornero, referencias cruzadas, tablas de conexión
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 2.c) Se ha representado el croquis del sistema automático. 2.d) Se han dibujado los esquemas de conexión de la instalación. 2.e) Se ha empleado simbología normalizada.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador con acceso a internet y software para realizar esquemas. Posibilidad de consultar otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase. Papel y bolígrafo.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir destreza en el manejo de software para realización de esquemas eléctricos, poner en práctica



conocimientos de normativa eléctrica, simbología y esquemas en el diseño de instalaciones.

Actividad 2.10: mi montaje

- **Nombre de la actividad:** mi montaje.
- **Descripción de la actividad:** con el esquema desarrollado en la actividad anterior deben montar todos los componentes de forma correcta segura, siguiendo la normativa, etc... El profesor evaluará si es correcto o no antes de poder ponerlo en funcionamiento.
- **Sesión prevista:** 51, 52, 56, 57.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** es muy importante que las instalaciones no se puedan conectar sin que el profesor revise las mismas al acabar.
- **Contenido relacionado:** 1.6 - Características técnicas de los dispositivos programables. Alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, ciclo de SCAN, capacidad de memoria, zonas de memoria. 2.6 - Técnicas de montaje y conexión. Disposición de los dispositivos. marcaje de conductores y crimpado de terminales. Guiado de conductores. Codificación de borneros. 2.7 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 2.f) Se han conectado los componentes del sistema de control secuencial. 2.g) Se han respetado las normas de seguridad. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** herramientas de taller, dispositivos electrónicos, cuadros eléctricos, regletas, bornas, cables...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** incidir en las buenas prácticas a desarrollar para la realización de montajes de maquinaria o líneas de automáticas.

Actividad 0.09: examen

- **Nombre de la actividad:** examen.
- **Descripción de la actividad:** se realizará una prueba de evaluación escrita para los contenidos vistos cuyos objetivos no hayan podido ser evaluables mediante trabajos, proyectos u otras actividades. En el primer trimestre se realizará dicha



prueba que puede ser de tipo test si el contenido es teórico es muy amplio. Las recuperaciones también se pueden evaluar mediante esta vía.

- **Sesión prevista:** 53, 54, 58, 59, 158, 159.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones en el primer trimestre para examen y revisión y 2 sesiones en el último trimestre para recuperaciones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** pueden ser pruebas de teoría, de ejercicios o problemas o prácticos con ordenador o en taller en especial para las posibles recuperaciones de actividades no aprobadas.
- **Contenido relacionado:** 7. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental: 7.1 - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas automáticos. 7.2 - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. 7.3 Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección. 7.4 - Normativa reguladora en gestión de residuos.
Contenidos sin evaluar del resto de unidades didácticas y contenido a recuperar de cualquier unidad.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 7.a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte. 7.c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva. 7.f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. 7.g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
Otros criterios de evaluación relacionados con los contenidos que se evalúen.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** hojas de exámenes, papel, bolígrafo, calculadora. En alguna prueba es posible dejar documentos de apoyo como libro, apuntes, presentaciones del profesor, normativa, guías, manuales... así como usar ordenador y acceso a internet, autómatas o maquetas y cuadros del taller.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** asimilar y demostrar la adquisición de conceptos y contenidos de vital importancia para el futuro laboral. Evaluar las capacidades y competencias de los estudiantes.



Actividad 3.01: segunda instalación

- **Nombre de la actividad:** segunda instalación.
- **Descripción de la actividad:** explicación del proyecto que se va realizar durante el segundo cuatrimestre y que englobará los contenidos de las unidades didácticas 3 y 4. Se dejaran varias sesiones en clase para realizar el proyecto y se asistirá y guiará a los estudiantes.
- **Sesión prevista:** 60, 61, 84, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101.
- **Duración de la actividad:** 12 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.
- **Comentarios:** es preferible realizar de forma individual y dar la opción a desarrollar el proyecto de entre varios (habría varios proyectos y cada uno lo realizará una parte proporcional de la clase).
- **Contenido relacionado:** 3.1 - Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales. 3.2 - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC. 3.3 - Fases de programación. Identificación de entradas y salidas. Secciones de programa. Secuencia del programa. 3.4 - Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos. 3.5 - Técnicas de localización de puntos críticos. Herramientas de depuración. Modos de ejecución.
- **Evaluación:** sí, será la nota más representativa en la media del trimestre.
- **Criterios de evaluación:** 3.a) Se han determinado los requerimientos técnicos y funcionales. 3.b) Se ha establecido la secuencia de control mediante diagramas. 3.c) Se han identificado las fases de programación. 3.d) Se han reconocido los distintos entornos de programación. 3.e) Se han evaluado los puntos críticos de la programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y software, autómatas, módulos, sensores, actuadores y otros dispositivos electrónicos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** realizar un proyecto de automatización real con diferentes funciones y necesidades.

Actividad 3.02: guiado o por cuenta propia

- **Nombre de la actividad:** guiado o por cuenta propia.
- **Descripción de la actividad:** tras explicar las diferentes actividades que se desarrollarán en el cuatrimestre, se dejará a los alumnos que sean autosuficientes y comiencen la realización de estas. Para los alumnos menos



autosuficientes (incluso toda la clase si fuera necesario) se explicará el diferente temario asociado a cada actividad y a las unidades didácticas del trimestre.

- **Sesión prevista:** 61, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 73, 76, 78, 79, 82, 83, 86, 88, 89, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110.
- **Duración de la actividad:** 14 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- **Comentarios:** previamente esta actividad de explicación teórica hay que refrescar donde pueden encontrar las guías, manuales, videos explicativos, foros, webs, libros... También se deja libertad para poder consultar fuentes propias o que el alumno ha encontrado por sus medios. En la mayoría de los apartados o ejercicios se dará una breve guía o se realizará un ejemplo en clase.
- **Contenido relacionado:** 3. Reconocimiento de las secuencias de control: 3.1 - Interpretación de requerimientos. Características técnicas y funcionales. 3.2 - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC. 3.3 - Fases de programación. Identificación de entradas y salidas. Secciones de programa. Secuencia del programa. 3.4 - Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos. 3.5 - Técnicas de localización de puntos críticos. Herramientas de depuración. Modos de ejecución. 3.6 -Planificación para la programación. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros
4. Programación de sistemas secuenciales: 4.1 - Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Binario, octal, hexadecimal, entre otros. 4.2 - de codificación. Binario natural, Gray, BCD natural, ASCII, entre otros. 4.3 - Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras. 4.4 - Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. Software de programación de distintos fabricantes. 4.5 - Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros. 4.6 - Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones. 4.7 - Documentación técnica y comercial de los fabricantes. 4.8 - Reglamentación vigente. REBT, IEC 61131, entre otros



- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, equipo audiovisual.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** realizar una breve explicación de los diferentes contenidos del tema. Ejemplificar el uso adecuado del software y la realización de tareas.

Actividad 3.03: algoritmo, diagrama de flujo

- **Nombre de la actividad:** algoritmo, diagrama de flujo.
- **Descripción de la actividad:** tras explicar a los alumnos y dar en papel o en soporte digital el enunciado de una tarea que debe implementarse automáticamente se solicitará a los alumnos que desarrollen un algoritmo y lo entreguen en un documento de texto, posteriormente deben realizar un diagrama de flujo de la tarea a realizar, similar al algoritmo.
- **Sesión prevista:** 63, 64, 65.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- **Comentarios:** previamente se puede realizar un algoritmo o entregar un documento con un ejemplo, como la receta que especifica como cocinar un determinado plato.
- **Contenido relacionado:** 3.2 - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.b) Se ha establecido la secuencia de control mediante diagramas.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, procesador de texto y aplicación de diseño de diagrama de flujo.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** desarrollar algoritmos y discernir los pasos a ejecutar determinadas tareas para realizar una actividad concreta. Especificar distintas posibilidades o caminos a realizar en una actividad o proceso en función de ciertos criterios.

Actividad 3.04: mi GRAFCET

- **Nombre de la actividad:** mi GRAFCET.
Descripción de la actividad: relacionado con la actividad anterior y con el mismo enunciado se determinará un GRAFCET del diagrama de flujo anterior. Este documento se puede realizar con una aplicación como Grafchart o similar. Posteriormente en una o 2 sesiones distintas al final del trimestre se implementará el GRAFCET en programación, primero mediante lenguaje GRAFCET (en CCW u otro software si no se puede en TIA Portal) y luego en KOP mediante



instrucciones de activación, de ejecución y de finalización (la primera y última sería la transición entre estados).

- **Sesión prevista:** 66, 68, 91, 92.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** se puede realizar un ejemplo simple y guiar y aclarar dudas cuando se realice la programación.
- **Contenido relacionado:** 3.2 - Secuencia de control y diagrama de flujos. GRAFCET, SFC.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.b) Se ha establecido la secuencia de control mediante diagramas.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación y otras aplicaciones.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** desarrollar cualidades de programación mediante lenguaje o tipología GRAFCET.

Actividad 3.05: programa y variables

- **Nombre de la actividad:** programa y variables.
- **Descripción de la actividad:** se realizará un ejercicio de programación en el que mediante un enunciado se pretende dividir el algoritmo en subrutinas y donde hay que especificar las variables que se van a usar. Hay que entregar un documento con el algoritmo que el estudiante cree que se puede implementar, donde se especifiquen las variables que se van a usar y por qué. En una segunda sesión se puede llevar a cabo el programa en TIA Portal y entregar el mismo.
- **Sesión prevista:** 69, 70, 72, 74.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** si no hay tiempo disponible se puede dejar sin hacer la entrega en documento de texto o en programa, pero hay que hacer alguna de las partes y especificar la importancia de las subrutinas.
- **Contenido relacionado:** 3.3 - Fases de programación. Identificación de entradas y salidas. Secciones de programa. Secuencia del programa.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.c) Se han identificado las fases de programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, procesador de textos, software de programación, otros recursos de consulta.



- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** determinar y comprobar la importancia de la realización de un buen programa con sus subrutinas y el correcto uso de variables.

Actividad 3.06: entorno TIA Portal

- **Nombre de la actividad:** entorno TIA Portal.
- **Descripción de la actividad:** se explicará los diferentes portales, ventanas, barras de herramientas, editores... del entorno de programación TIA Portal. Además, se indicará como personalizar ciertas opciones de interfaz y se aportará una guía o se explicará como instalar el software.
- **Sesión prevista:** 71, 73, 75.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** conviene incidir en el método de descarga del software, y si hay que registrarse en la web para la versión de prueba o hay licencias para aportar a los alumnos. Es importante indicar donde consultar información del software y de la marca.
- **Contenido relacionado:** 3.4 - Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, software de programación, guías y manuales.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** conocer un entorno de programación de autómatas y varias de las posibilidades que ofrece.

Actividad 3.07: primer programa

- **Nombre de la actividad:** primer programa.
- **Descripción de la actividad:** se guiará a los estudiantes para realizar un primer programa, es posible también dejar vía libre para seguir las instrucciones de los manuales tras especificar los requisitos del programa. Es imprescindible explicar el uso de las variables forzadas y las tablas de observación, para que los alumnos puedan verificar el programa mientras lo editan.
- **Sesión prevista:** 76, 77.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.



- **Comentarios:** se puede realizar la actividad por grupos para fomentar la comunicación y enseñanza entre pares. Se realizará una breve explicación del forzado de variables.
- **Contenido relacionado:** 3.4 - Entornos de programación. Software y dispositivos de programación. Configuración de la comunicación entre equipos.
-
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.d) Se han reconocido los distintos entornos de programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet y proyector, software de programación, guías, manuales y videos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** mejorar el dominio sobre el software de programación de autómatas. Adquirir autonomía en el manejo del entorno de programación.

Actividad 3.08: puntos críticos

- **Nombre de la actividad:** puntos críticos.
- **Descripción de la actividad:** mediante el uso de ejemplos se indicará a los estudiantes errores, puntos de vital importancia al programar, aspectos reseñables, etc... posteriormente se recogerán estos por escrito y se propondrá un ejercicio, un programa, para analizar errores y buenas prácticas y entregar posteriormente.
- **Sesión prevista:** 78, 79, 80.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** especificar la relevancia de estos aspectos y las posibles consecuencias negativas. Se puede incidir la importancia de monitorizar variables y el uso del forzado para verificar el programa.
- **Contenido relacionado:** 3.5 - Técnicas de localización de puntos críticos. Herramientas de depuración. Modos de ejecución.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.e) Se han evaluado los puntos críticos de la programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** determinar la importancia de ciertos aspectos a la hora de realizar un programa y tomar conciencia de ello.



Actividad 3.09: calendario de trabajo

- **Nombre de la actividad:** calendario de trabajo.
- **Descripción de la actividad:** guiar a los estudiantes para que realicen el calendario de trabajo de la segunda instalación, con fechas previstas de pedidos, pruebas, puesta a punto, entrega, etc...
- **Sesión prevista:** 81.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- **Comentarios:** se buscarán webs de proveedores o páginas de compra de dispositivos electrónicos en las que figure el plazo de entrega para que sea lo más real posible, como RS Amidata o similares. Tener en cuenta que sean plazos realistas y que se correspondan posteriormente en la práctica.
- **Contenido relacionado:** 3.6 - Planificación para la programación. Datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 3.f) Se ha elaborado un plan detallado para la programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, procesador de texto y hojas de cálculo.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** tomar consciencia de la importancia de la planificación, fechas de entrega, posibles retrasos indeseados, factores de corrección... y ceñirse a lo estipulado de cara a ser consecuentes con el cliente.

Actividad 4.01: ejercicios de codificación

- **Nombre de la actividad:** ejercicios de codificación.
- **Descripción de la actividad:** se dará el enunciado de varios ejercicios donde las variables vienen en diferentes tipos de datos, para que los alumnos reconozcan y sepan trabajar con varios datos. Se usarán funciones matemáticas y de conversión. Se presentará la memoria y lo que ocupa cada tipo de dato.
- **Sesión prevista:** 82, 83, 85.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.



- **Comentarios:** conviene aclarar dudas sobre los tipos de datos y guiar tanto en el modo de trabajo y los usos, como con los direccionamientos y la memoria utilizada.
- **Contenido relacionado:** 4.1 - Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Binario, octal, hexadecimal, entre otros. 4.2 - Sistemas de codificación. Binario natural, Gray, BCD natural, ASCII, entre otros. 4.6 - Documentación técnica y comercial de los fabricantes.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.a) Se han relacionado sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** familiarizarse con el uso de varios tipos de datos y funciones matemáticas y de conversión.

Actividad 4.02: ejercicios básicos

- **Nombre de la actividad:** ejercicios básicos.
- **Descripción de la actividad:** se entregará el enunciado de varios ejercicios básicos, que los alumnos deberán realizar y entregar.
- **Sesión prevista:** 86, 88, 89, 90.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** si es necesario además de guiar y asistir a los estudiantes se puede realizar algún ejercicio como ejemplo o para aclarar dudas. Se trabajará en KOP o ladder.
- **Contenido relacionado:** 4.3 - Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas. AND, OR, NOT, NAND, NOR, entre otras. 4.4 - Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. Software de programación de distintos fabricantes. 4.6 - Documentación técnica y comercial de los fabricantes.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.b) Se han identificado funciones lógicas.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.



- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** ganar destreza con el entorno de programación y comprender el uso de diferentes funciones.

Actividad 4.03: en otros lenguajes

- **Nombre de la actividad:** en otros lenguajes.
- **Descripción de la actividad:** con el enunciado de los ejercicios básicos, se pretende que los alumnos realicen estos ejercicios en otros lenguajes como AWL o STL.
- **Sesión prevista:** 102, 103, 104, 105.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- **Comentarios:** los alumnos pueden usar los recursos que consideren oportunos.
- **Contenido relacionado:** 4.5 - Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros. 4.6 - Documentación técnica y comercial de los fabricantes.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.c) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** dar a conocer otros lenguajes de programación, comparar las características de uno y otro, así como las ventajas e inconvenientes. Ganar practica de programación y mejorar destrezas.

Actividad 4.04: divide y vencerás

- **Nombre de la actividad:** divide y vencerás.
- **Descripción de la actividad:** tras indicar las características de una tarea a realizar con actividades repetitivas y dispositivos similares, se pedirá realizar un programa que maneje subrutinas o funciones.
- **Sesión prevista:** 106, 107, 108.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.



- **Comentarios:** incidir en las diferencias de FCs y FBs, así como los tipos de DBs y el uso de librerías.
- **Contenido relacionado:** 4.6 - Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.e) Se han identificado los diferentes bloques o unidades de organización de programa
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir hábitos de programación estructurada y son funciones o subrutinas.

Actividad 4.05: en otro entorno

- **Nombre de la actividad:** en otro entorno.
- **Descripción de la actividad:** realizar alguno de los ejercicios básicos en otro entorno de programación como CCW de Rockwell.
- **Sesión prevista:** 109, 110, 111.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- **Comentarios:** se requiere explicación breve del otro entorno o guiar y dar ejemplos del manejo del nuevo software. Es conveniente indicar recursos web para manejar el programa o consultar dudas, tutoriales, guías...
- **Contenido relacionado:** 4.3 - Programación de PLC. Entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. Software de programación de distintos fabricantes. 4.4 - Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros. 4.6 - Documentación técnica y comercial de los fabricantes.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.d) Se han programado PLC de distintos fabricantes.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación. Otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** manejar otro entorno de programación y ganar destreza en el uso de funciones y variables.



Actividad 5.01: antes de la puesta en marcha

- **Nombre de la actividad:** antes de la puesta en marcha.
- **Descripción de la actividad:** se solicitará a los estudiantes que realicen un guion con las medidas llevadas a cabo para comprobar el correcto conexionado, la verificación de alimentaciones de dispositivos, el uso de direcciones correspondientes con los módulos... que han realizado y deben llevar a cabo antes de la puesta en marcha de cualquier instalación o tarea automatizada.
- **Sesión prevista:** 112, 113, 114.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- **Comentarios:** previamente a la actividad se ha explicado brevemente las técnicas a llevar a cabo. La actividad se puede realizar mediante un guion o directamente con la explicación oral del estudiante y se puede verificar mediante una rubrica, si explica todas las medidas necesarias o falta alguna.
- **Contenido relacionado:** 5.1 - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 5.a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, procesador de texto, otros recursos de documentación.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** establecer los pasos a seguir antes de conectar un dispositivo o los componentes de una maquina o línea automatizada. Interiorizar dichos pasos y afianzarlos y razonar el por qué de su necesidad.

Actividad 5.02: teoría

- **Nombre de la actividad:** teoría.
- **Descripción de la actividad:** después de explicar las actividades a realizar en las diferentes clases, se realizará la explicación o se indicará dónde están los recursos a leer y estudiar, de los distintos contenidos de la unidad 5 sobre verificación y conexiones, monitorización, reglamentación, medidas, etc...
- **Sesión prevista:** 112, 113, 115, 116, 117, 119, 120 ,121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131.
- **Duración de la actividad:** 8 sesiones.



- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- **Comentarios:** pueden usarse clases teóricas, presentaciones, manuales, guías, videos... o cualquier medio que pueda resultar idóneo para instruir a los alumnos. Otra posibilidad que se puede realizar algunos días es solicitar que los estudiantes refieran esta información mediante la búsqueda activa en la red trabajo y realizar la explicación posterior por grupos, entre pares o a toda la clase.
- **Contenido relacionado:** 5. Verificación del funcionamiento del sistema secuencial: 5.1 - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. 5.2 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables. 5.3 - Instrumentos de medida. Técnicas de medida. 5.4 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
- **Evaluación:** no, a no ser que se pida la explicación de ciertos apartados a algún estudiante.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector o pizarra, libro, guías, manuales u otros recursos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir los conocimientos para aplicar después en las tareas, ejercicios, prácticas y vida real.

Actividad 5.03: simulación y funcionamiento del programa

- **Nombre de la actividad:** simulación y funcionamiento del programa.
- **Descripción de la actividad:** se indicará a los alumnos que expliquen o realicen un documento con las capturas de pantalla de cómo realizar la verificación de un programa (puede ser específico para esta unidad o el trabajo del trimestre anterior) mediante la simulación.
- **Sesión prevista:** 115, 116, 117, 118.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados. o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las



herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.

- **Comentarios:** es muy importante que sepan usar la simulación, por lo que es imprescindible solicitar capturas de la simulación funcionando o la explicación a la par que se realiza esta.
- **Contenido relacionado:** 5.2 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 4.g) Se ha comprobado que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida. 5.a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos. 5.b) Se ha verificado la secuencia de control.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector, entorno de programación, aplicaciones de texto e imagen, otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** acostumbrarse a trabajar con el simulador para verificar programas. Tomar consciencia de la importancia del uso simulado de programas para realizar tareas previas a disponer de los dispositivos de un proceso automatizado.

Actividad 5.04: medidas y técnicas

- **Nombre de la actividad:** medidas y técnicas.
- **Descripción de la actividad:** explicar mediante un documento a entregar, las medidas que se han llevado a cabo para verificar las conexiones y el correcto funcionamiento de los dispositivos de una instalación. También se debe explicar la correcta praxis que hay que llevar a cabo en el taller o con equipos eléctricos (relacionado con el tema 7) en el uso de herramientas.
- **Sesión prevista:** 119, 120, 121, 122, 123, 124.
- **Duración de la actividad:** 3 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- **Comentarios:** debe haber varias instalaciones montadas, pueden ser las del primer trimestre u otras más complejas. Se pueden tomar fotos.
- **Contenido relacionado:** 5.3 - Instrumentos de medida. Técnicas de medida.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 5.a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos. 5.e) Se han medido los parámetros característicos de la instalación. 5.f) Se han respetado las normas de seguridad. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.



7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, procesador de textos e imágenes, maqueta de proceso automático, otros recursos como libros, guías, videos...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir competencias en la verificación de las instalaciones y mejorar destrezas con la realización de medidas. Fomentar las buenas formas de trabajo en el taller y la seguridad.

Actividad 5.05: funcionando módulos, sensores y actuadores

- **Nombre de la actividad:** funcionando módulos, sensores y actuadores.
- **Descripción de la actividad:** similar a la actividad 5.03, se solicitará a los alumnos que expliquen de forma oral o mediante un documento con capturas de pantalla las herramientas que ofrece el TIA Portal para comprobar el funcionamiento de los módulos sensores, actuadores, comunicación, etc...
- **Sesión prevista:** 125, 126, 127.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** es conveniente que para documentar la tarea trabajen con una maqueta y un programa con varios tipos de actuadores, sensores y módulos, si hay disponibilidad en el centro de estudios.
- **Contenido relacionado:** 5.1 - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. 5.2 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 5.c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. 5.d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. 5.f) Se han respetado las normas de seguridad.



- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector, entorno de programación, aplicaciones de texto e imagen, maqueta de proceso automatizado, otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir conciencia de las funcionalidades del entorno de programación para verificar el correcto funcionamiento del programa y sus dispositivos.

Actividad 5.06: programa cargado y online

- **Nombre de la actividad:** programa cargado y online.
- **Descripción de la actividad:** con alguno de los programas realizados y subido a un PLC físico, tras modificarlo brevemente, solicitar a los alumnos que indiquen las herramientas de la aplicación que permiten determinar el estado de los programas online y offline y las diferencias, así como la forma de proceder y las razones. Con el programa ya cargado, hay que especificar que herramientas online presenta el programa y para qué sirven.
- **Sesión prevista:** 128, 129.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** explicar de forma oral o mediante un documento de texto.
- **Contenido relacionado:** 5.1 - Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. 5.2 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 5.c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. 5.d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. 5.f) Se han respetado las normas de seguridad.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación, autómatas, recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** afianzar el uso del entorno de programación y las diferentes funciones y características este.



Actividad 5.07: monitorización y forzados

- **Nombre de la actividad:** monitorización y forzados.
- **Descripción de la actividad:** tras ampliar la explicación del uso de estas características del software explicadas en el trimestre anterior y reincidir en la importancia de su uso, se solicitará a los alumnos que especifiquen el uso de estas características para la verificación de uno de los programas creados, mediante la realización de un documento de texto con capturas reales o mediante la explicación hablada.
- **Sesión prevista:** 130, 131.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados. o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** se puede usar cualquiera de los ejercicios básicos del trimestre anterior.
- **Contenido relacionado:** 5.2 - Monitorización de programas. Visualización y forzado de variables.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 5.c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. 5.d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. 5.f) Se han respetado las normas de seguridad.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador y acceso a internet, entorno de programación y recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** hacer propio e imprescindible el uso de tablas de observación y forzado para verificar programas.



Actividad 6.01: explicaciones y consejos

- **Nombre de la actividad:** explicaciones y consejos.
- **Descripción de la actividad:** se pretende realizar breves y concisas explicaciones sobre los diferentes temas de la unidad didáctica 6, sobre averías, sustitución de equipos, etc... Al principio de cada clase tras la explicación de la actividad práctica se dará una píldora teórica o se fomentará la búsqueda por parte de los estudiantes de la información relevante sobre el tema.
- **Sesión prevista:** 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157.
- **Duración de la actividad:** 12 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- **Comentarios:** si se realiza la actividad permitiendo la búsqueda de información individual, posteriormente hay que realizar una puesta en común.
- **Contenido relacionado:** 6. Reparación de averías: 6.1 - Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. 6.2 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución. 6.3 - Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales. 6.4 - Registros de averías. Fichas y registros. 6.5 - Manual de uso. Manual de mantenimiento. Recomendaciones de seguridad y medioambientales. 6.6 - Reglamentación vigente. REBT, entre otros.
- **Evaluación:** no.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, libro, manuales, guías, tutoriales, videos y otros recursos didácticos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** explicar los principios básicos de los diferentes contenidos de la unidad didáctica 6.

Actividad 6.02: solución de averías

- **Nombre de la actividad:** solución de averías.
- **Descripción de la actividad:** en varias instalaciones automáticas de clase, o en las propias maquetas, se producirán varios deliberados que en las sesiones de clase los alumnos deben revisar y solucionar. Deben indicar mediante un documento escrito los pasos llevados a cabo y las errores encontrados y solucionados y dejar funcionando la máquina o proceso. Entregarán tanto la guía de pasos seguidos en un documento de texto, como una ficha de averías y el programa revisado y corregido.
- **Sesión prevista:** 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145.
- **Duración de la actividad:** 4 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para



configurar los equipos. m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados. o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.

- **Comentarios:** sí cada estudiante hubiera realizado una maqueta en el primer trimestre, se podrían modificar y que cada estudiante o grupo revisara su trabajo.
- **Contenido relacionado:** 6.1 - Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. 6.2 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución. 6.4 - Registros de averías. Fichas y registros.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 6.a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería. 6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización. 6.d) Se ha restablecido el funcionamiento. 6.e) Se han elaborado registros de avería. 6.f) Se ha redactado el manual de uso. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, software de programación, herramientas eléctricas y manuales, guías, manuales, tutoriales y cualquier otro recurso útil.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** rellenar fichas de averías para el mantenimiento de equipos y el registro de incidencias. Adquirir soldadura en la revisión y verificación de funcionamiento de equipos y procesos automatizados.

Actividad 6.03: descarga del programa del cliente

- **Nombre de la actividad:** descarga programa del cliente.
- **Descripción de la actividad:** similar a varias actividades del tema 5, se solicitará los alumnos que descarguen un programa completo que hay en alguna de las maquetas o procesos. Es importante incidir en la configuración de la ip del adaptador de red y las subredes y mascarar.
- **Sesión prevista:** 133, 134.
- **Duración de la actividad:** 1 sesión.



- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** realizar a actividad a la par de la 6.05 descarga configuración hardware, al estar muy relacionada y de las actividades 6.04, 6.06 y 6.07.
- **Contenido relacionado:** 6.2 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución. 6.3 - Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** Ordenador con acceso a internet y software de programación, procesador de texto e imágenes, así como otros recursos didácticos como videos, guías, manuales, tutoriales, etc...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** adquirir destrezas para la descarga del programa de usuario, y conocer los aspectos relevantes a configurar y posibles errores que se pueden producir.

Actividad 6.04: comentarios y modificación futura

- **Nombre de la actividad:** comentarios y modificación futura.
- **Descripción de la actividad:** tras descargar un programa de alguno de los autómatas, modificar el mismo para que sea comprensible en un futuro y por tanto más fácil de modificar. Se deberá entregar el programa modificado y comentado.
- **Sesión prevista:** 146, 147, 148, 149.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** previamente se han de explicar métodos de estructuración de los programas para que sea puedan usar en diferentes aplicaciones e instalaciones con modificaciones básicas. Remarcar la importancia del uso de comentarios.
- **Contenido relacionado:** 6.2 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución. 6.3 - Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- **Evaluación:** sí.



- **Criterios de evaluación:** 4.f) Se ha realizado el programa, facilitando futuras modificaciones. 6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización. 6.c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, software de programación, guías, tutoriales, manuales, videos y otros recursos.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** tener consciencia de la importancia de realizar programas bien estructurados y útiles en diversas aplicaciones con pequeñas modificaciones, así como de la relevancia de usar comentarios. Desarrollar las competencias relacionadas.

Actividad 6.05: descarga la configuración del hardware

- **Nombre de la actividad:** descarga la configuración del hardware.
- **Descripción de la actividad:** realizar la configuración de un programa mediante detección automática de hardware, y exponer el procedimiento mediante documento de texto y capturas de pantallas o de forma hablada.
- **Sesión prevista:** 135, 136, 137, 138.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- **Comentarios:** realizar la actividad con la 6.03, descarga programa del cliente, al estar muy relacionadas, además se complementa con las actividades 6.04, 6.06 y 6.07.
- **Contenido relacionado:** 6.2 - Técnicas de actuación. Puntos de actuación. Modos de ejecución.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización. 6.c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet, proyector, software de programación, edición de textos e imágenes y guías manuales, tutoriales, etc...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** mejorar destrezas en el uso de los entornos de programación y las características de los mismos.



Actividad 6.06: ampliación de la instalación

- **Nombre de la actividad:** ampliación de la instalación.
- **Descripción de la actividad:** tras descargar un programa realizado por el profesor de forma similar a la actividad anterior, se solicitará a los alumnos que modifiquen el programa en función de una descripción realizada o entregada por el profesor, que modificará o ampliará el proceso de automatización. Se deberá entregar la versión modificada que funcione correctamente.
- **Sesión prevista:** 150, 151, 152, 153.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa. q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- **Comentarios:** remarcar la importancia de estos trabajos que realizan pequeñas modificaciones en los trabajos de mantenimiento, ingeniería, consultoría...
- **Contenido relacionado:** 6.3 - Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- **Evaluación:** puntuable.
- **Criterios de evaluación:** 6.b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización. 6.c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema. 6.d) Se ha restablecido el funcionamiento. 6.f) Se ha redactado el manual de uso.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador con acceso a internet, proyector, entorno de programación y otros recursos didácticos como videos, guías, documentos, presentaciones o libro de clase.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** mejorar las competencias en el uso del entorno de programación y la realización de modificaciones destinadas a cumplir determinados requisitos.



Actividad 6.07: sustitución de dispositivos

- **Nombre de la actividad:** sustitución de dispositivos.
- **Descripción de la actividad:** se entregará la documentación de una instalación o se describirá la misma y se solicitará a los alumnos que reemplacen algún determinado componente. Deben buscar en los manuales la forma de realizarlo y modificar el programa original para que la nueva configuración funcione correctamente.
- **Sesión prevista:** 154, 155, 156, 157.
- **Duración de la actividad:** 2 sesiones.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control. e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos. m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados. q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- **Comentarios:** dar un programa con un autómata y modificarlo por alguno superior, modificar módulos y versiones de programa.
- **Contenido relacionado:** 6.3 - Compatibilidad de equipos substituidos. Componentes, dispositivos y señales.
- **Evaluación:** sí.
- **Criterios de evaluación:** 6.c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema. 6.d) Se ha restablecido el funcionamiento. 6.f) Se ha redactado el manual de uso. 7.b) Se ha operado con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad. 7.d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. 7.h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. 7.i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador con acceso a internet, software de programación, manuales y tutoriales, videos, guías, etc...
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** mejorar destrezas para buscar información en web y documentos oficiales y seguir las instrucciones. Adquirir competencias para la sustitución de dispositivos y ampliación de procesos e instalaciones automatizadas.



Actividad 0.10: evaluación de la enseñanza y notas

- **Nombre de la actividad:** evaluación de la enseñanza y notas.
- **Descripción de la actividad:** se solicitará a los alumnos que realicen un cuestionario o encuesta sobre la idoneidad de las actividades realizadas, los aspectos negativos y positivos, que cosas hay que mejorar y como se puede hacer. Además, se darán las notas de la asignatura en la misma sesión y se atenderán reclamaciones o se explicarán las formas de recuperación de las partes suspensas.
- **Sesión prevista:** 160.
- **Duración de la actividad:** una sesión.
- **Objetivos específicos que ayuda a cumplir:** _
- **Comentarios:** es conveniente que sea anónima, pero se registre la realización de la actividad, siendo obligada realizarla.
- **Contenido relacionado:** todo.
- **Evaluación:** no, pero es una actividad de obligada realización.
- **Criterios de evaluación:** _
- **Recursos didácticos que utilizará o necesitará:** ordenador y acceso a internet o dispositivos móviles, proyector.
- **Objetivos principales que el docente espera cubrir:** fomentar la mirada crítica y constructiva de los alumnos. Adquirir una realimentación del alumno para que el profesor pueda modificar las actividades implementadas en cursos futuros.



10. Conclusiones

El trabajo realizado para la creación de esta programación didáctica es teórico ya que el autor tiene conocimientos prácticos y teóricos sobre sistemas automatizados y ha recibido e impartido clases o cursos al respecto. Por el contrario, no se tiene experiencia en la impartición de este módulo en un ciclo formativo y si se llega a poner en práctica este programa, no se asegura que el resultado de las diferentes actividades y sesiones sea el óptimo, ni el más eficiente ya que no se ha comprobado.

Además, en una educación reglada en un instituto pueden influir diversos factores para el correcto funcionamiento de las clases, como pueden ser el nivel previo de los alumnos y los problemas particulares de los mismos, el ambiente en clase, la cohesión del grupo, la actitud de los estudiantes, el número de alumnos del grupo, los recursos del centro y muchos otros factores que pueden alterar el correcto comportamiento de la clase. Con todo ello se considera que se han alcanzado los fines marcados al comienzo de la realización del TFM.

- Se ha realizado una búsqueda en diferentes tipos de fuentes sobre la temática del trabajo, y se ha seleccionado y recopilado el contenido de calidad para fundamentar las explicaciones que se puedan llevar a cabo en clase.
- Por otro lado, se ha teorizado y reflexionado sobre las metodologías más convenientes de enseñanza-aprendizaje y la estructura para la impartición del módulo. La temporización de las sesiones ha sido profundamente pensada, aunque conviene remarcar que podría sufrir modificaciones o se debería enfatizar en ciertas actividades e incluso llegar a suprimir otras dependiendo del ritmo de aprendizaje y la evolución de la clase tanto de forma grupal como individual.
- Se considera que la propuesta de actividades diseñada se ajusta a los contenidos y resultados de aprendizaje del módulo. Además, la implicación realista de la misma y el inminente carácter practica hace que sean tareas atractivas y motivadoras para los alumnos.
- Los recursos y materiales para usar en el aula deben estar a la vanguardia y permitiendo formar futuros trabajadores con las competencias adecuadas. Para ello se ha definido el funcionamiento de las clases y algunos de los materiales necesarios para las diferentes sesiones; prácticas y guiones, estudios de casos, ejercicios, presentaciones y documentos de teoría, exámenes, rubricas y métodos de evaluación... lo que requiere un enorme esfuerzo por parte del docente.



- La presente propuesta de programación didáctica puede constituir una fuente de información para los docentes para la preparación de las clases o por lo menos incitar la reflexión y el análisis de la correcta definición de las sesiones del módulo.
- El desempeño de los alumnos en el laboratorio o taller debe ser adecuado de forma similar al desempeño laboral. Por ello en las actividades se evaluará el orden, la limpieza o el seguimiento de la regulación vigente entre otros aspectos.
- Se tiene en cuenta la trascendencia del sistema de formación profesional para la sociedad y en concreto la relevancia de los contenidos del módulo en el entorno laboral.
- Otro aspecto que se debe tener en cuenta es que el profesor se presenta como referente, guía, o una figura de apoyo tanto en el proceso de aprendizaje como en la orientación profesional de los alumnos. Se ha remarcado en todo el texto la capacidad de reinención y la flexibilidad a la hora de configurar y realizar las actividades.
- Además, las opiniones, observaciones y propuestas por parte de los estudiantes, así como la realimentación de las prácticas laborales supondrán un método de mejora de la programación para alcanzar una educación de máxima calidad.
- Uno de los propósitos de la educación es formar personas y en el presente trabajo no se deja de lado este aspecto y se ha identificado planes a seguir en función de necesidades en el aula debido al comportamiento del grupo o las características individuales.
- Par finalizar, cabe indicar que la relevancia de la propuesta de TFM se considera oportuna ya que el propósito de la realización del máster es desarrollar buenos docentes, y uno de los primeros pasos que hay que realizar es ponerse en situación y hacer frente a la realidad académica. De esta forma se desempeña una de las primeras tareas a realizar como profesor y ponerse al frente de una clase para la impartición de una asignatura. Además, se requiere reflexionar sobre la idoneidad de las clases y actividades que se van a realizar y como se va a poder evaluarlas y mejorarlas.



11. Líneas futuras

Como primer punto de las actuaciones que deberán realizarse en un futuro, se destaca el hecho de que hay que llevar a la práctica real la presente programación didáctica. De esta forma se podrá disipar la incertidumbre sobre la idoneidad de la propuesta y se podrá evaluar las opiniones y observaciones de los agentes implicados para corregir o mejorar la programación. Estas opiniones de los estudiantes tras la realización de las actividades o al final de curso, la experiencia de las prácticas en empresas (FCT), ya sea expuesta de forma oral, mediante cuestionario o con la realización de memorias de prácticas unida con las observaciones de los empresarios que oferten prácticas docentes deben contribuir a mejorar la calidad de la programación mediante un proceso continuo de rediseño de la misma curso tras curso.

Una segunda medida a llevar a cabo consistirá en la adaptación de la programación didáctica diseñada a la realidad de la nueva normativa en relación con las enseñanzas de formación profesional y en concreto con el grado superior de Automatización y Robótica Industrial. Las horas lectivas de impartición de los módulos en el centro educativo pueden ser menores, compensadas con horas de formación en entornos laborales, por lo que los contenidos deberán condensarse, las actividades deberán adaptarse tanto en tiempo como en profundidad e importancia.

Por último, es de vital importancia actualizar los contenidos que deben estudiar los estudiantes para obtener las competencias necesarias para su futuro laboral a los requerimientos de las empresas de la zona y la región, así como a la evolución tecnológica de las instalaciones automatizadas y los nuevos procedimientos que surjan y se usen en la industrial. La programación debe estar actualizada y estar en la vanguardia de la realidad empresarial.



Referencias

Corrección de errores del 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. Boletín Oficial del Estado, 42, de 18 de febrero de 2012.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/11/04/1581/corrigendum/20120218/dof/spa/pdf>

DECRETO 49/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León, 151, de 7 de agosto de 2013.

<https://bocyl.jcyl.es/html/2013/08/07/html/BOCYL-D-07082013-10.do>

DeepL (s.f.). Translated with DeepL.com (free version) [Modelo de lenguaje de gran tamaño].

<https://www.deepl.com/es/translator>

Domínguez, A. [Programación Multidisciplinar]. (20 de enero de 2021). *CURSO de PLC con TIA PORTAL de Abel Domínguez*. [Archivo de video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=wuzjXFrJcGE&list=PLPzFrxDE1SYgRJ5kaU2tCZsCkoFOSS90r>

Fernández Olivero, E. D. y Simón Medina, N. M. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de metodologías activas en la Formación Profesional. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (30), 131–155. <https://doi.org/10.18172/con.5362>

Gobierno de España. (2022). *Dossier informativo nueva ley fp 2022*.

<https://todofp.es/dam/jcr:99d1f05d-2db7-4898-89f8-faec6f3e76af/dossier-informativo-nueva-ley-fp-2022.pdf>

Instituto nacional de las cualificaciones. (s.f.). *Cualificación*.

https://incual.educacion.gob.es/web/extranet/detallecualificacion?com_liferay_asset_publisher_web_portlet_AssetPublisherPortlet_INSTANCE_SvMQ3LSCQdRt_assetEntryId=8803367&com_liferay_asset_publisher_web_portlet_AssetPublisherPortlet_INSTANCE_SvMQ3LSCQdRt_redirect=%2Fweb%2Fextranet%2Fbusqueda-de-cualificaciones

Junta de Castilla León. (s.f.a) *Atención a la diversidad. Portal de Educación*.

<https://www.educa.jcyl.es/es/temas/atencion-diversidad>

Junta de Castilla León. (s.f.b). *Automatización y Robótica Industrial. Portal de Educación*.

<https://www.educa.jcyl.es/fp/es/catalogo-titulos-fp-castilla-leon/catalogo-titulos-grado-superior/automatizacion-robotica-industrial>

Junta de Castilla León. (s.f.c). *Planes de Atención a la Diversidad. Portal de Educación*.

<https://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/educacyl/tkContent?idContent=8610>

Ministerio de educación, formación profesional y deportes. (). Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial. <https://www.todofp.es/que-estudiar/ciclos/electricidad-electronica/automatizacion-robotica-industrial.html>



Observatorio de la Formación Profesional en España. (2023). Informe 2023 La Formación Profesional ante los retos sociales.

<https://www.observatoriofp.com/downloads/2023/informe-completo-2023.pdf>

Orden ECD/102/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial. Boletín Oficial del Estado, 28, de 1 de febrero de 2013.

<https://www.boe.es/boe/dias/2013/02/01/pdfs/BOE-A-2013-1033.pdf>

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. Boletín Oficial del Estado, 301, de 15 de diciembre de 2011.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/11/04/1581/dof/spa/pdf>

Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo, por el que se actualizan los títulos de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, de la familia profesional Electricidad y Electrónica, y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado, 132, de 3 de junio de 2023. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/05/29/401/dof/spa/pdf>

REAL DECRETO 619/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos y las correspondientes enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado 188, de 8 de agosto de 1995.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/1995/04/21/619/dof/spa/pdf>

Redondo Marín, M. P., Pulido Guerrero, E. G., Jiménez Ruiz, L. K. y Olivella López, G. (2019). Estrategias cognitivas y estilos de aprendizaje en estudiantes de básica secundaria. *Revista de estilos de aprendizaje*, 12(23), 30-49.

<https://doi.org/10.55777/rea.v12i23.1209>

Ruiz Ahmed, Y. M. (2010). Estilos de aprendizaje en el aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 8, 1-7

Siemens. (2009) *S7-1200 Getting Started del S7-1200 Getting Started (primeros pasos)*. (11/2009 A5E02486794-01).

<https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/39710145?c=68934409739&lc=es-WW>

Siemens. (2015) *Easy Book Manual de producto*. (01/2015, A5E02486778-AG). Siemens. (2015) *Easy Book Manual de producto*. (01/2015, A5E02486778-

AG). <https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/39644875?c=18216753419&lc=es-ES>



Anexos

A. Modelo de rubrica de evaluación a rellenar según actividad

Evaluación actividad:						
Criterio de evaluación	Subcriterio/ nota	(--) 1 insuficiente	(-) 2 mejorable	(+) 3 satisfactorio	(++) 4 excelente	%
Criterio concreto 1	subcriterio 1					
	subcriterio 2					
	...					
	subcriterio n					
	Nota					
Criterio concreto 2	subcriterio 1					
	subcriterio 2					
	...					
	subcriterio n					
	Nota					

Tabla 13: rubrica de evaluación de actividad a rellenar.



B. Modelo de rubrica de actividad a rellenar

FICHA ACTIVIDAD

Nombre:	
Descripción:	
Sesión prevista:	
Duración:	
Objetivos específicos que ayuda a cumplir:	
Comentarios:	
Contenido relacionado:	
Evaluación:	
Criterios de evaluación:	
Recursos didácticos que utilizará o necesitará:	
Objetivos principales que el docente espera cubrir:	

Tabla 14: ficha de actividad.



C. Lista de enlaces para la actividad visita (1, 2, 3)

- <https://www.youtube.com/watch?v=b2k1YXVSBYQ>
- https://www.youtube.com/results?search_query=proceso+de+fabricacion
- https://www.youtube.com/watch?v=0Uhy9_B41cl
- <https://www.youtube.com/watch?v=Xy12FtgDCe0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=cPFxBl9i4cM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=k6WZipgxTjs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ss0tQSWs4j0>

D. Lista de enlaces para la actividad de ayudas y manuales

Recursos TIA Portal

Manuales oficiales

- <https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/39710145?c=68934409739&lc=es-WW>
Descarga:
<https://support.industry.siemens.com/cs/document/39710145/simatic-s7-1200-easy-book?dti=0&lc=es-WW>
- <https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/39644875?c=18216753419&lc=es-ES>
Descarga:
<https://support.industry.siemens.com/cs/document/39644875/simatic-s7-1200-getting-started-del-s7-1200?dti=0&lc=es-ES>
- <https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/109814829?c=161507842827&lc=es-ES>
Descarga:
<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109814829/simatic-s7-controlador-programable-s7-1200?dti=0&lc=es-ES>



Videos

- <https://www.youtube.com/@SiemensKnowledgeHub>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8kL9w8Wipfg&list=PL6w-JQPzf2HFRKxCyfPmszm5EmNRc83e>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wuziXFrJcGE&list=PLPzFrxDE1SYgRJ5kaU2tCZsCkoFOSS90r>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JCvSReq9d8g&list=PLVdvHpsfqw1ZN5bPfV-8N7IqHoV13eIJC>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yliWS3RFnDw&list=PLtTD4Kr1amal7ajMQMwUmWSttd4XvKTMt>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1QI9XWWXwUs&list=PLzpWGF8LbB9HsoJ9x37nnX8S88DSDzzYN>
- <https://www.youtube.com/watch?v=euMtargFSGQ&list=PLBJPsYnWzqu9mpxyupw0GE2x4gsSxZanj>
- <https://www.youtube.com/@MasterPLC/playlists>
- <https://www.youtube.com/@hegamurl7434/playlists>

Soporte web oficial

- <https://sieportal.siemens.com/en-es/support>
- <https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=es-ES>
- Catálogo de producto:
<https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/1000000>
- Foro:
https://support.industry.siemens.com/forum/es/en?block=0&tab=1#!?SortOrder=lastpost_desc
- Buscador (por catálogo, base de conocimiento, foro):
<https://sieportal.siemens.com/es-ww/search?scope=catalog&Type=products&SearchTerm=&CatalogSearchSettings.Limit=20&CatalogSearchSettings.Index=0&SortingOption=Relevance>

Otras webs.

- <https://www.infoplcn.net/>
Tutoriales: <https://www.infoplcn.net/descargas/103-siemens/automatas/s7-1200>
Foro: <https://www.infoplcn.net/foro/forum/plc-pc-control/siemens>



- <https://programacionsiemens.com/>
<https://programacionsiemens.com/category/tia-portal-2/>
Blog: <https://programacionsiemens.com/blog/>

E. Documentación de teoría para parte de la actividad de entorno TIA Portal

STEP 7

Es un módulo de TIA Portal con diferentes funcionalidades como las siguientes:

- Configuración del programa (lógica del PLC).
- Visualización de pantallas graficas.
- Configurar comunicación de red (Siemens, 2009).

Apariencia

Vista portal:

- La primera columna contiene diferentes **portales de tareas**.
- La segunda columna contiene **tareas** del portal seleccionado
- Tercera parte o columna son las **acciones**.
- Abajo a izquierda se puede cambiar a vista de proyecto.

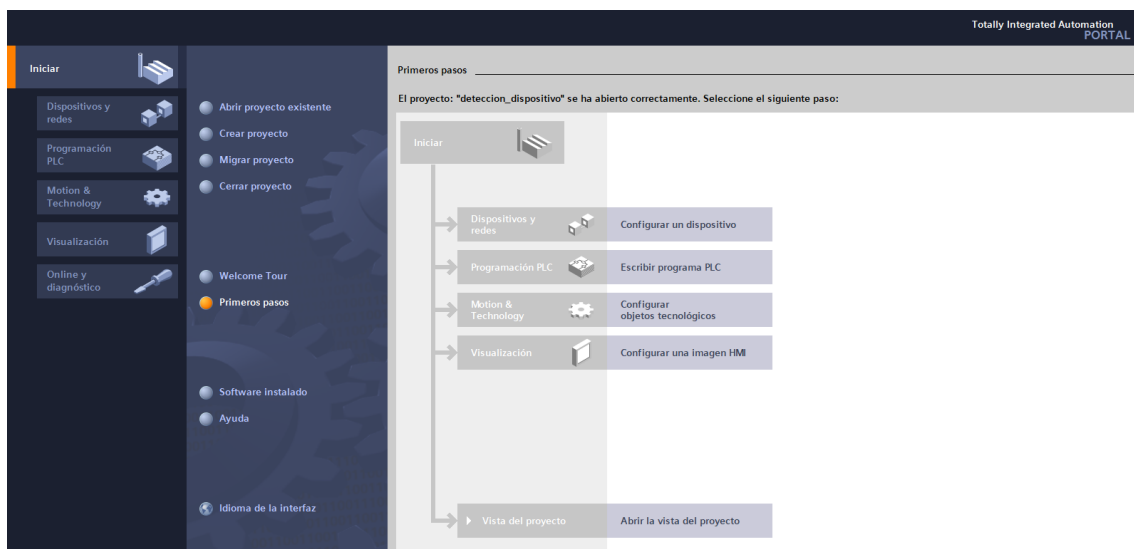


Ilustración 4: vista de portal TIA Portal.



Vista de proyectos:

- En la parte superior contiene las **barras de menú y herramientas**.
- A la izquierda está el **árbol del proyecto**.
- En el centro aparecen las áreas de trabajo o **editores**.
- A la derecha están las **tareas**.
- En la parte central abajo aparece la **ventana de inspección** (propiedades e información del objeto seleccionado en el área de trabajo).
- Abajo a la izquierda permite cambiar a vista portal.
- Abajo en la parte central aparece la barra de editores que permite la selección de entre las pestañas abiertas, la que se muestra en el editor (Siemens, 2009).

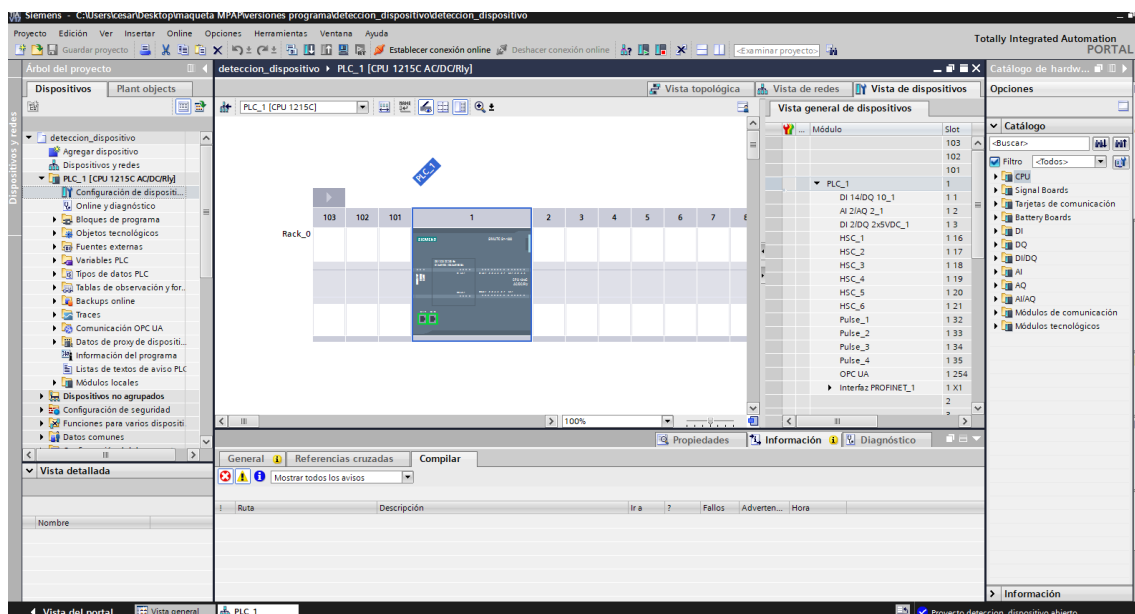


Ilustración 5: vista de proyectos de TIA Portal.



Ayuda

Desde vista del portal, iniciar, ayuda.

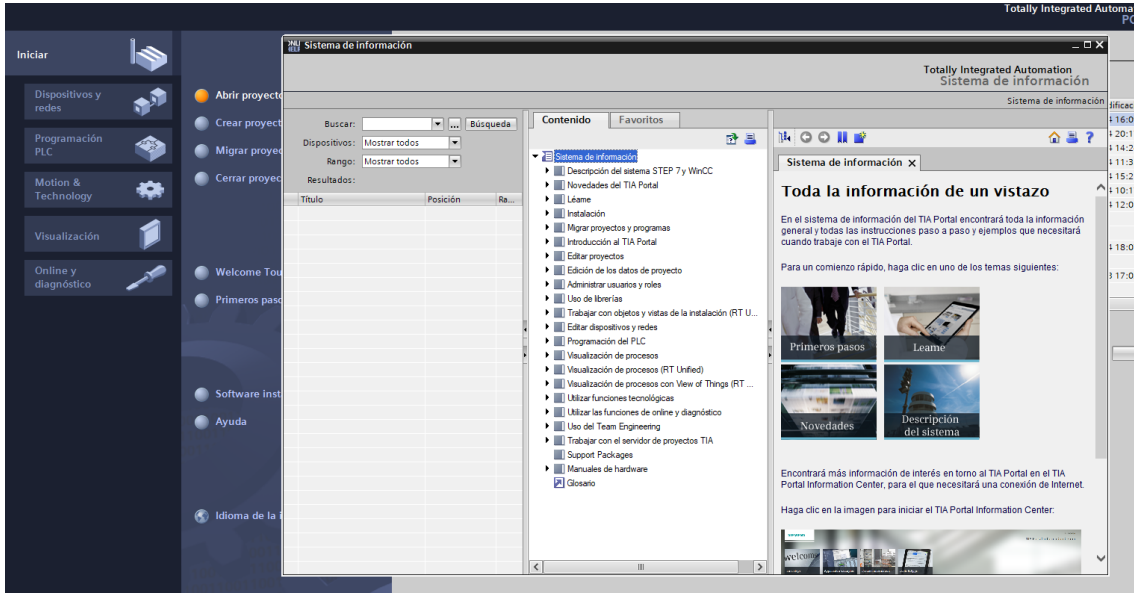


Ilustración 6: ayuda.

Desde vista del proyecto, menú ayuda, mostrar información (Siemens, 2009).

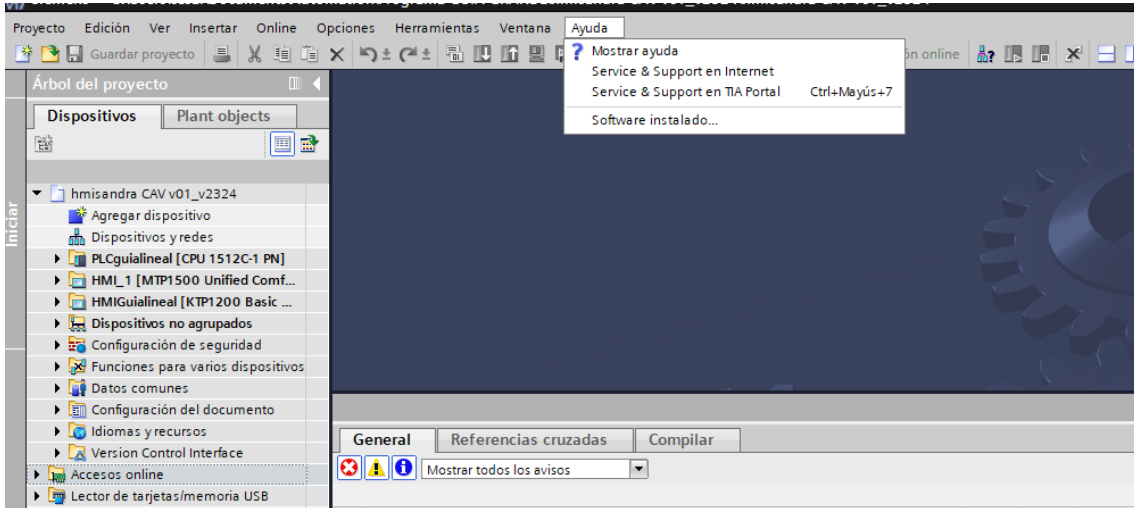


Ilustración 7: mostrar ayuda.



F. Documentación de teoría para parte de la actividad de guiado o por mi cuenta

Ciclo de trabajo (scan)

1. Se escriben valores de salida.
2. Se leen las entradas.
3. Se ejecutan las instrucciones del programa de usuario.
4. Se realiza el mantenimiento del sistema o procesamiento en segundo plano.

Las entradas y salidas digitales y analógica usan el área de memoria. Esta es una memoria imagen de proceso para actualizar de forma síncrona con el ciclo. La instantánea de las **entradas** es la memoria **I**, y la de salidas es la memoria **Q**. Tanto de la CPU, como de las signal boards o módulos de señales.

En el **arranque**:

1. La imagen de memoria I de entradas se borra.
2. Se inicializan las salidas (memoria Q) a 0 o con el último valor.
3. inicializa memoria M y DBs y habilita eventos de alarma cíclica y de hora.
4. Se copia en memoria I las entradas físicas.
5. Los eventos de alarma se ponen en cola para procesarlos en run.
6. Se escriben las salidas de memoria imagen Q en las salidas.

En **run** (funcionamiento):

1. En la memoria Q se escribe en las salidas físicas.
2. Las entradas físicas se copian en memoria I.
3. Se ejecuta programa.
4. Se ejecutan los autodiagnósticos.

Las alarmas y las funciones de comunicación se procesan en cualquier momento (Siemens, 2009, 2015).



Áreas de memoria.

Memoria global que permite el acceso de cualquier bloque de lógico:

I Memoria imagen de **entradas**: Copia del valor de entradas al inicio del ciclo. Con :P al final del dato se accede o fuerza la entrada física real.

Q Memoria imagen de **salidas**: Copia de valores de salidas al inicio del ciclo. Añadiendo :P a la dirección del dato se puede acceder o forzar la salida.

M Área de **marcas**: Datos almacenados en memoria. Permite el acceso por todos los bloques del programa.

L Memoria **temporal**: memoria local asignada a los bloques en ejecución.

DB Bloque de datos: Almacenamiento de datos de los diferentes bloques lógicos. Los datos se conservan al finalizar la ejecución del bloque.

El DB global permite el acceso de lectura-escritura de todos los bloques lógicos.

El DB de instancia únicamente permite el acceso a un bloque de funciones concreto (Siemens, 2009, 2015).

Estados de la CPU

STOP. No ejecuta el programa, se puede cargar proyecto. Led amarillo

ARRANQUE. Ejecuta la lógica de arranque, no procesa eventos de alarma. Led intermitente.

RUN. Se ejecuta el ciclo de programa repetidamente. Los eventos de alarma se ejecutan en cualquier momento. Led en verde

El proyecto solo se puede descargar con la CPU en stop. Los autómatas de la familia S7-1200 no tiene interruptores físicos para cambiar el estado, se cambia mediante software. En conexión online, panel de mando. Tiene también la opción MRES para inicializar memoria (Siemens, 2009).



G. Enunciados para la actividad de ejercicios básicos

Marcha/paro monoestable:

- Pulsador **marcha** activa led **verde** únicamente al estar pulsado activado.
- Pulsador **marcha** activa led **verde** únicamente al estar pulsado activado y seta de **emergencia** sin pulsar.

Marcha/para autoenclavado

- Pulsador **marcha** activa led **verde** al pulsarse y permanece hasta que se vuelve a pulsar (usar variable auxiliar).
- Pulsador **marcha** activa led **verde** al pulsarse y permanece hasta que se vuelve a pulsar este o la seta de **emergencia**.

Set, reset, flancos

- Los pulsadores de **marcha** y **paro** activan y desactivan respectivamente led **verde**.

Motor

- El selector **derecha** activara un motor para girar a derecha (**giro_dch**) y el selector **izquierda** activara el motor para girar a izquierda (**giro_izq**).
- Se activará motor con el pulsador **marcha** y se seleccionará el giro con el selector **derecha** o **izquierda** (**giro_dch**, **giro_izq**). Tienen que estar activos a la vez.
- Se activará motor con el pulsador **marcha** y se seleccionará el giro con el selector **derecha** o **izquierda** (**giro_dch**, **giro_izq**). No tienen que estar activos a la vez, tras seleccionar el sentido se activa motor al mantener activado el pulsador de **marcha**.

Temporizadores

- Si se pulsa a la vez los pulsadores de **marcha** y para arranque (**verde**) el motor (un desfase máximo de tiempo de 05 segundos).



- El motor arranca (**verde**) 2 segundos después de pulsar **marcha**.
- El motor (**verde** desactivado) de parar 4 segundos después de pulsar **paro**.
- Parar el motor 6 segundos después de arrancar (**verde**), de haber pulsado **marcha**.
- Una vez parado el motor limitar el arranque hasta que no pasen 5 segundos.
- Tras arrancar motor (**giro_izq** o **giro_dcha**), programar cambio de 3 segundos con 2 de descanso.
- No permitir arranque **giro_izq** hasta pasados 3 segundos de **giro_dch**, después de pulsar **marcha** y posteriormente selector **derecha**.

Contadores

- Arrancar motor (**giro_dcha**) tras mover dos veces selector **izquierda** y 4 selector **derecha**.
- Encender **verde** tras pulsar **marcha** y **paro** tras pulsar **paro** 3 veces.

H. Lista de consejos para cablear para usar en parte de la actividad pautas de montaje

1. Utilizar equipos y medidas de protección al trabajar (guantes de protección frente a cortes y descarga eléctrica).
2. Usar herramientas adecuadas (**crimpadoras**, destornilladores, llaves fijas, polímetros, tijeras de electricidad... no alicates, tijeras de oficina...).
3. Seguir el código de colores para montajes en función de lo que conecta.
4. Cortar cable de más de la sección indicada en manual o normativa
5. Dejar cables más largos, más tarde se ajustará a la medida necesaria.
6. Identificar los cables con fichas de letras y números.

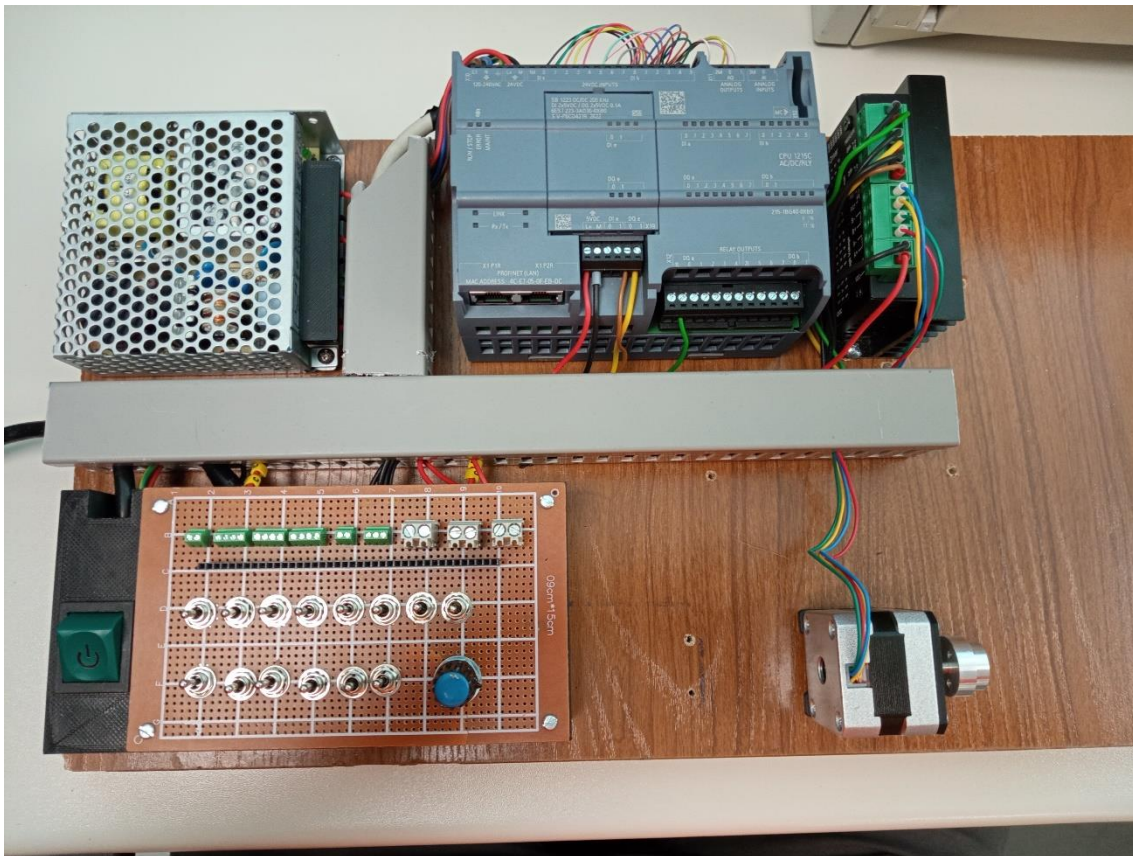


Ilustración 8: cableado y conexión maqueta.

7. Pelar más cable ya se cortará.
8. Dejar un buen número de hilos de cobres, si son pocos se vuelve a pelar.
9. Usar puntas o terminales del mismo color de cable si se puede y de la sección adecuada.



10. Retorcer hilos y luego ajustar terminal con giros en el mismo sentido (a derechas).
11. Crimpar la parte pelada de los cables con puntas o terminales.
12. No se debe ver cobre, ni poder tocarlo.
13. Conectar a bornas de seguridad extraíbles, o enganches en contacto con las entradas y salidas.
14. Intentar conectarlos individualmente y si van varios al mismo punto se puede usar un bornero o regleta, siempre que sea posible.
15. No se debe ver la parte metálica del terminal en el enganche extraíble para evitar contactos con partes en tensión, si es necesario se corta punta.
16. Tirar levemente después de atornillar para asegurarnos que el terminal o punta no se suelta.
17. Usar canaletas o canalizaciones para conducir y alojar los cables.

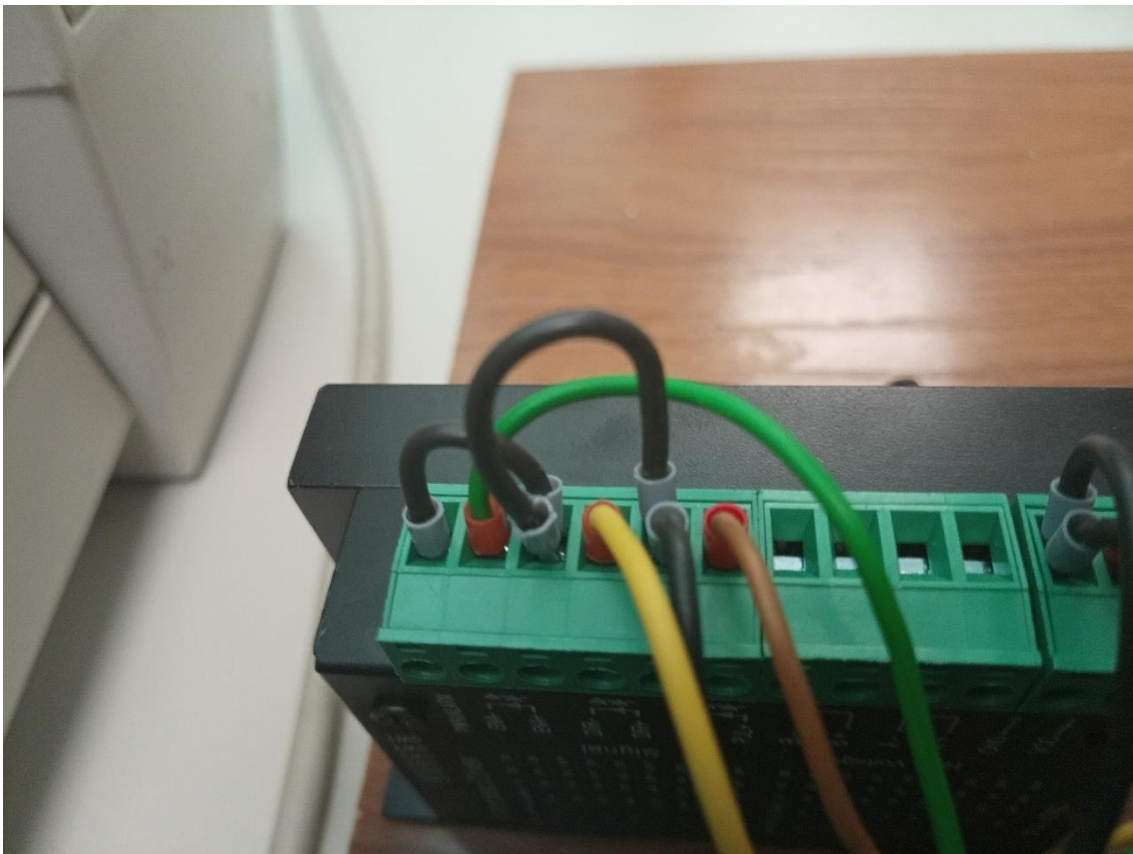


Ilustración 9: terminales y bornero.



I. Guía de la actividad explicaciones y consejos relacionada con la actividad descarga la configuración del hardware

Abrimos TIA Portal, creamos proyecto, le damos un nombre y lo guardamos donde deseemos. Pulsamos en crear.

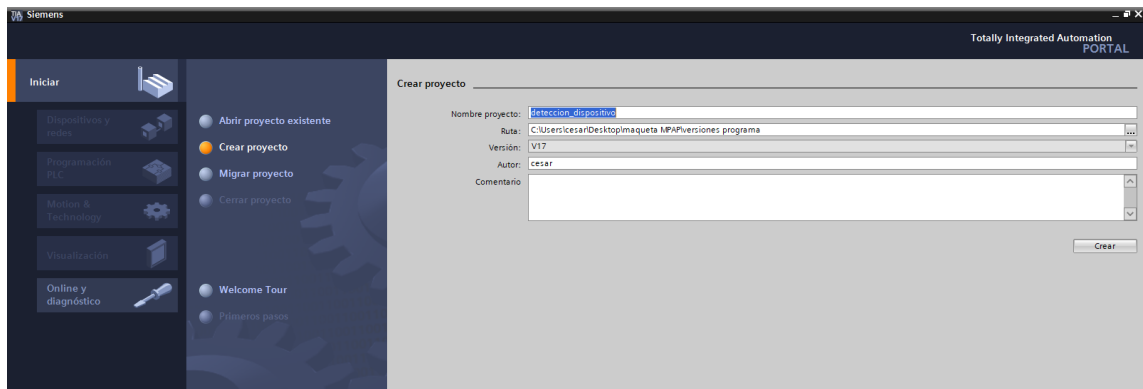


Ilustración 10: nombrar nuevo proyecto.

En dispositivos y redes, agregar dispositivos, añadimos la CPU sin especificar. Pulsamos en agregar.

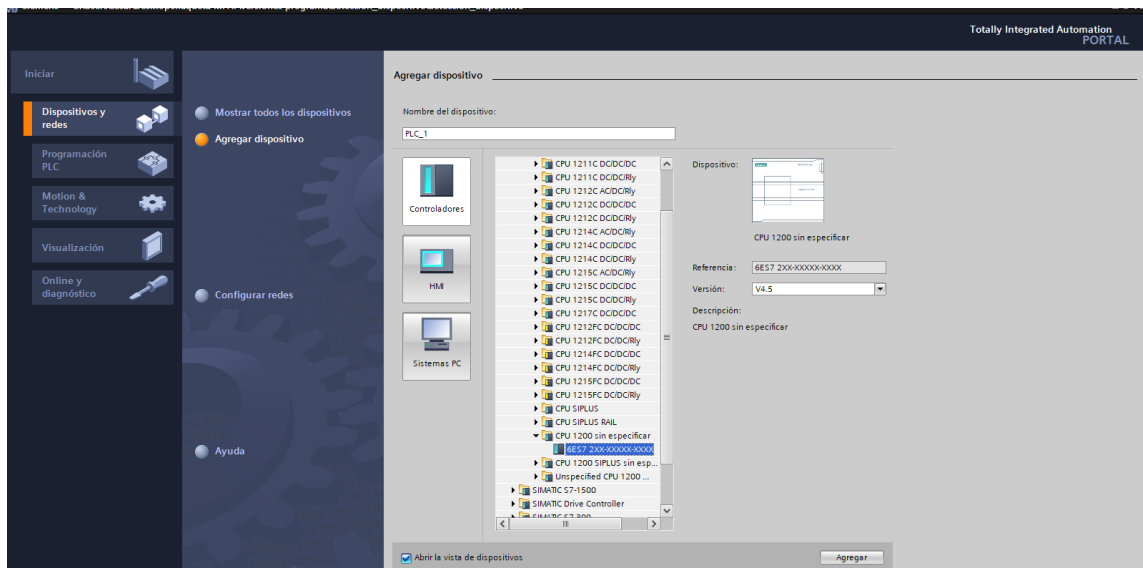


Ilustración 11: seleccionar CPU sin especificar.



En la vista del proyecto en la propia carpeta del autómatas, o en la configuración del dispositivo pulsamos en determinar configuración.

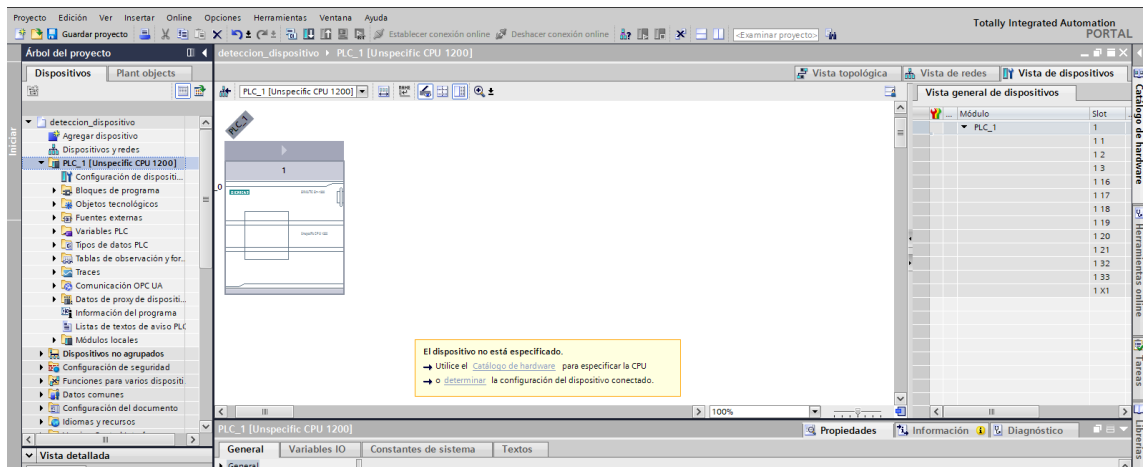


Ilustración 12: determinar configuración.

Seleccionamos el tipo de interfaz y la tarjeta de red y pulsamos en iniciar búsqueda.

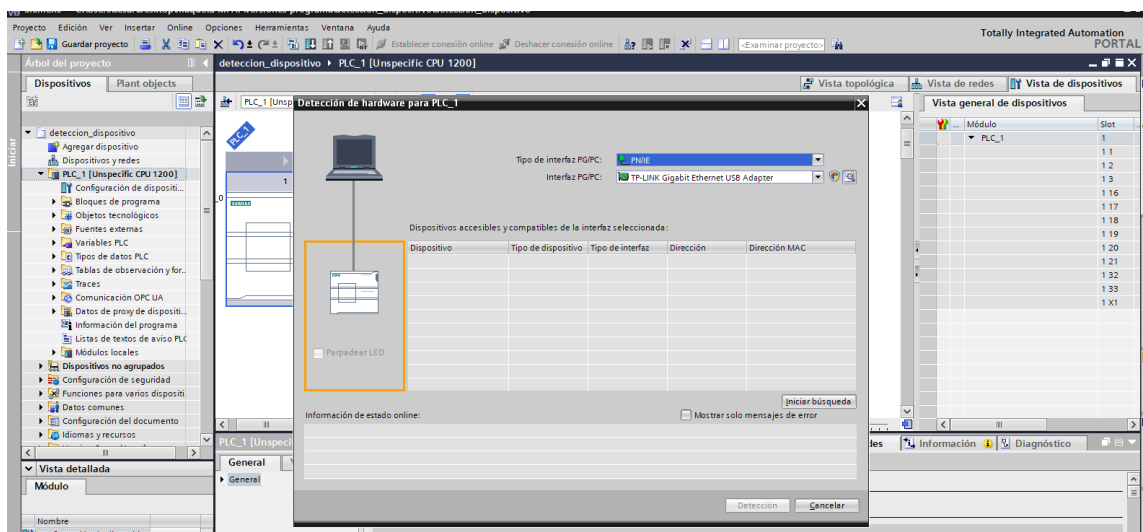


Ilustración 13: búsqueda de dispositivos.

Seleccionamos el dispositivo que se quiera configurar y programar, si queremos podemos hacer parpadear los leds del autómatas para identificarlo y pulsamos en detección.

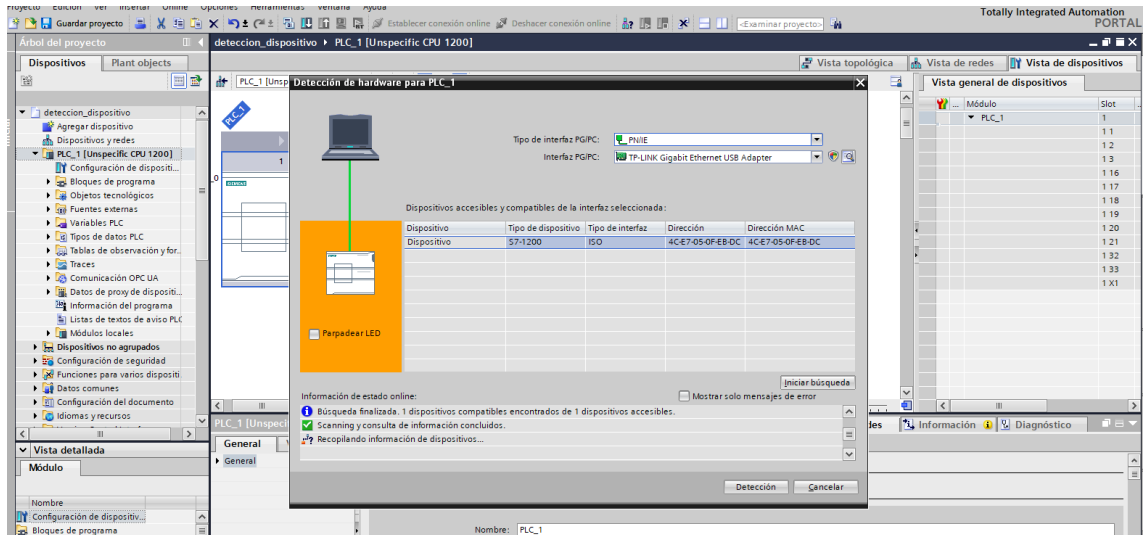


Ilustración 14: detección.

Confirmamos el cambio de IP de nuestra tarjeta.

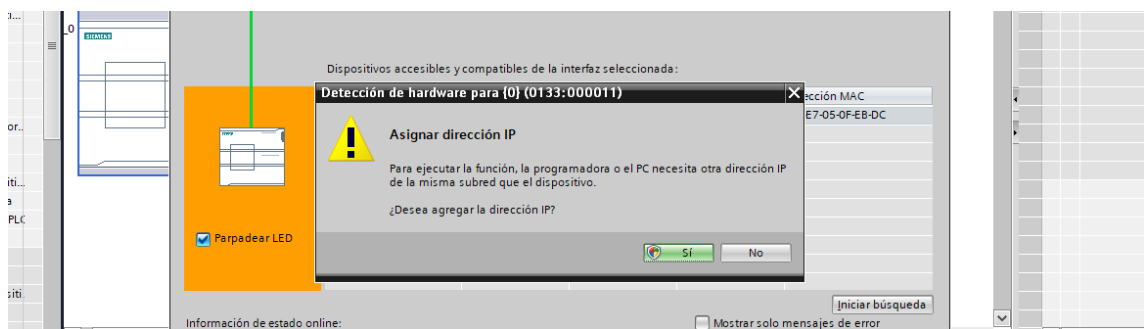


Ilustración 15: asignación IP a tarjeta de red.

Pulsamos en aceptar al cuadro con la IP creada.

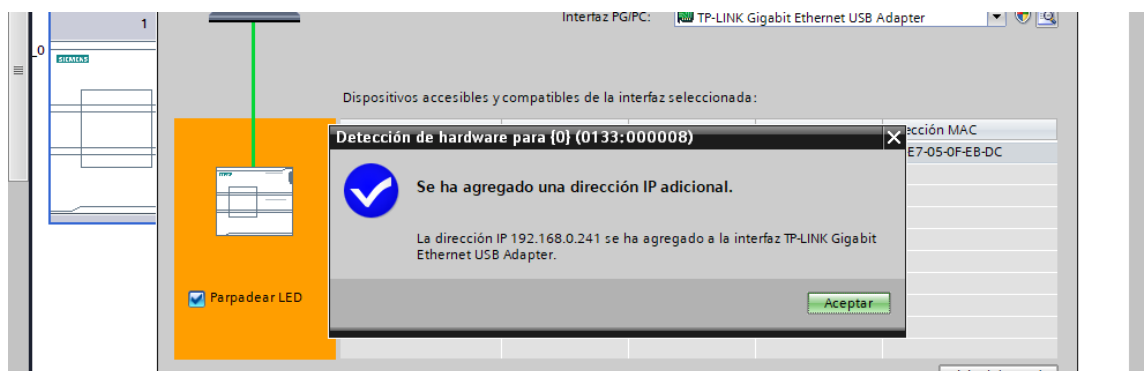


Ilustración 16: confirmación configuración IP.



Considerar de confianza el dispositivo.

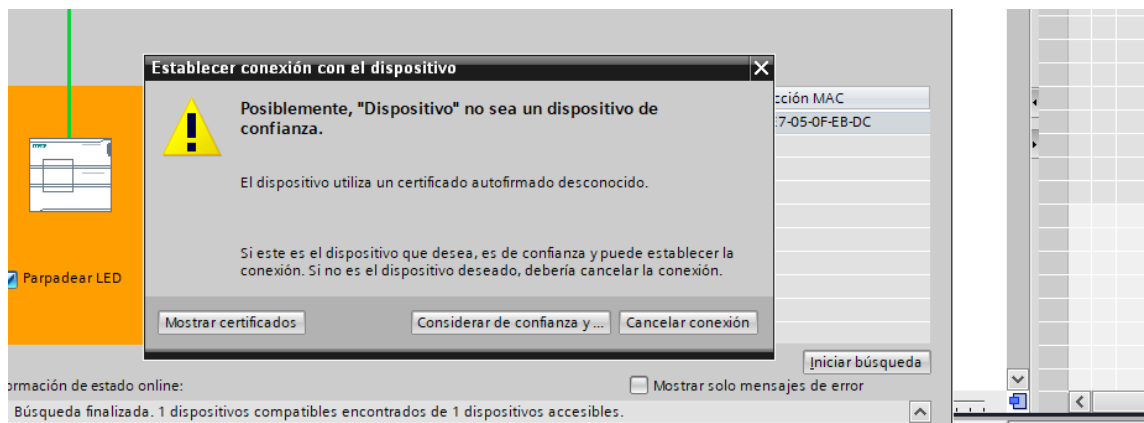


Ilustración 17: considerar dispositivo de confianza.

Pulsar en si en la ventana emergente de configuración de interfaz.

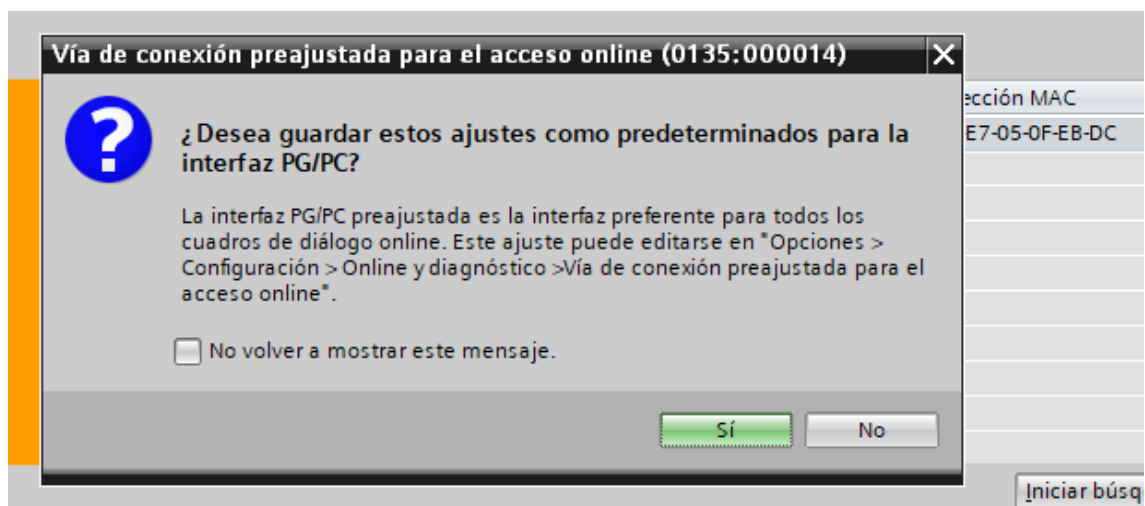


Ilustración 18: configuración de interfaz.



En el momento actual podríamos configura las opciones de seguridad, pero cancelamos.

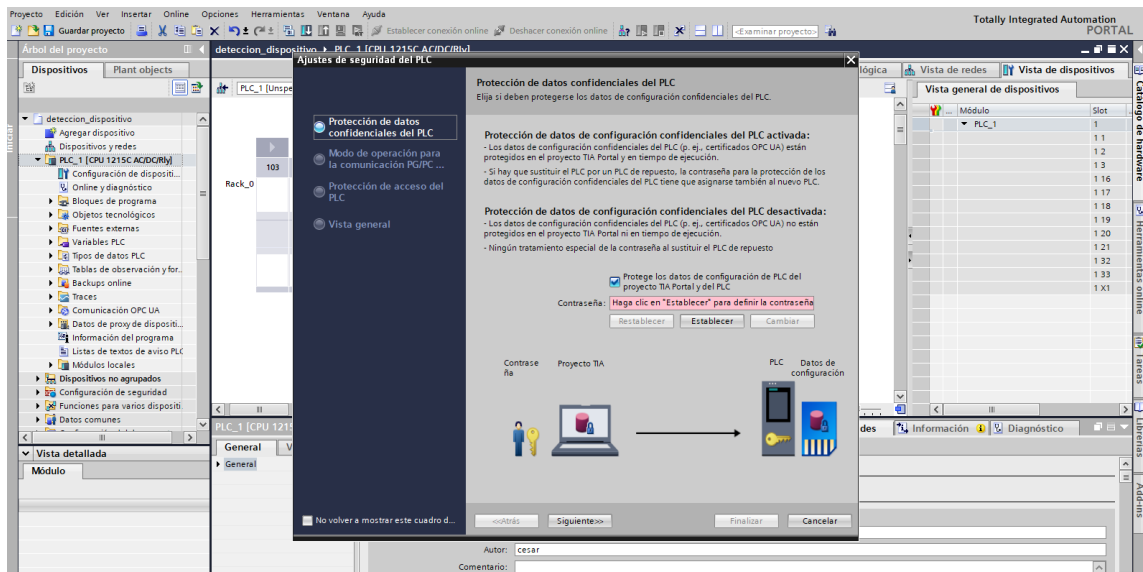


Ilustración 19: opciones de seguridad.

Ya queda configurado, y podemos comprobar que el PLC y sus dispositivos se corresponden con los reales. La descripción, las características, el firmware... entre otras cosas.

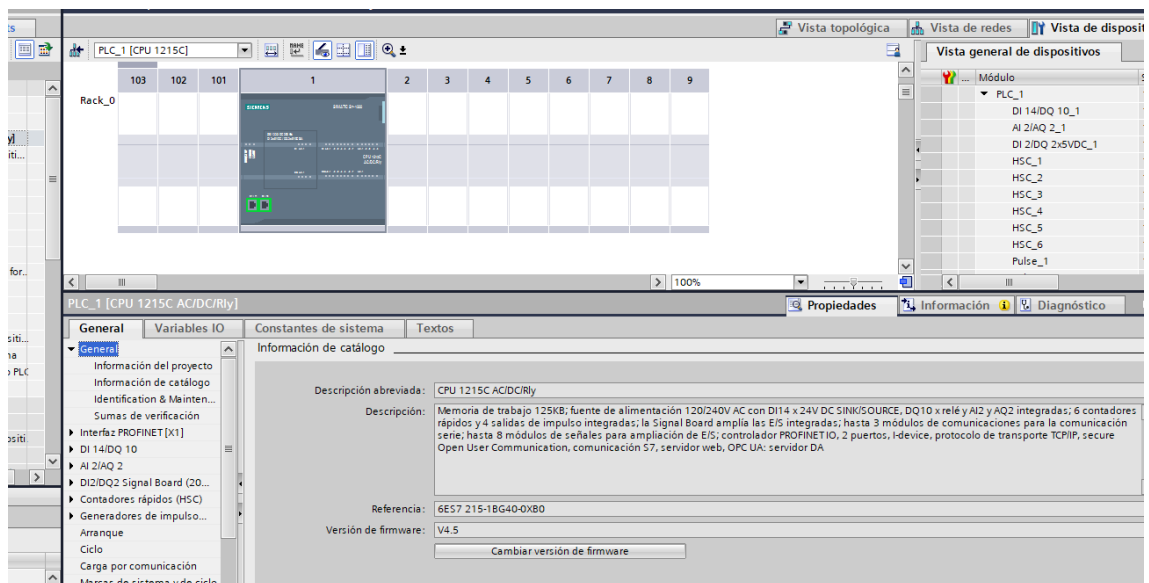


Ilustración 20: comprobación características PLC.

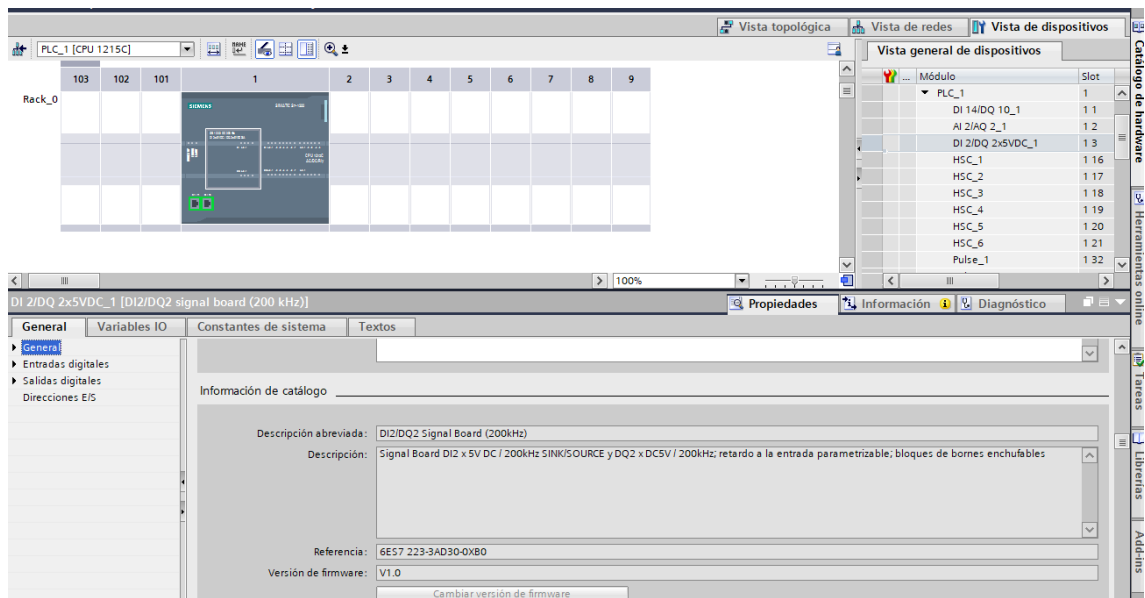


Ilustración 21: comprobación características signal board.



J. Guía de la actividad explicaciones y consejos relacionada con la actividad sustitución de dispositivos

Visualización de las características del software de nuestra instalación.

Abrimos TIA Portal, desde la vista de portal, en online y diagnóstico, dispositivos accesibles, seleccionaremos nuestra tarjeta de red y tipo de interfaz y pulsaremos en iniciar la búsqueda de dispositivos.

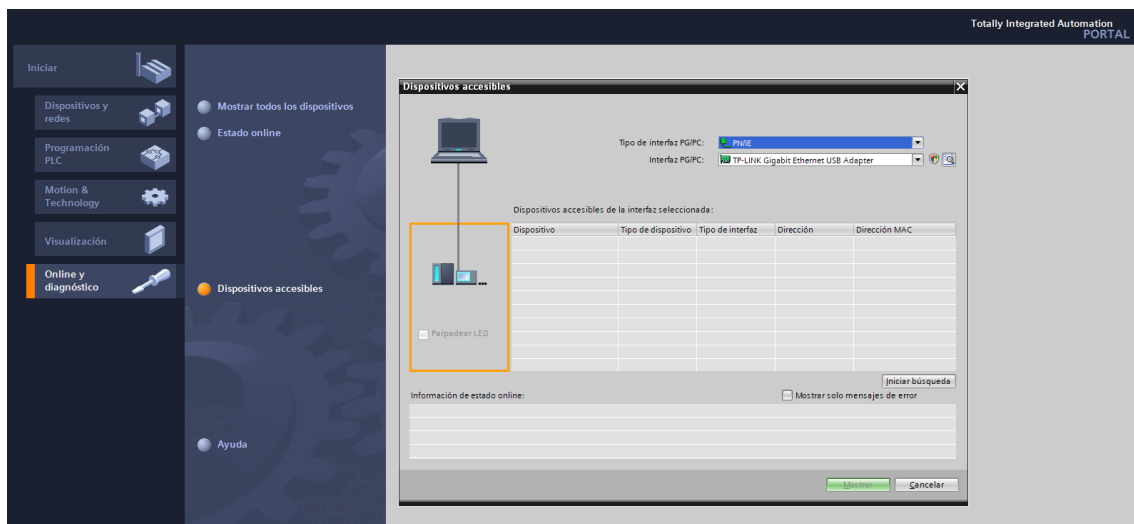


Ilustración 22: búsqueda de dispositivos.

Pulsaremos en mostrar habiendo seleccionado el dispositivo que nos interesa.

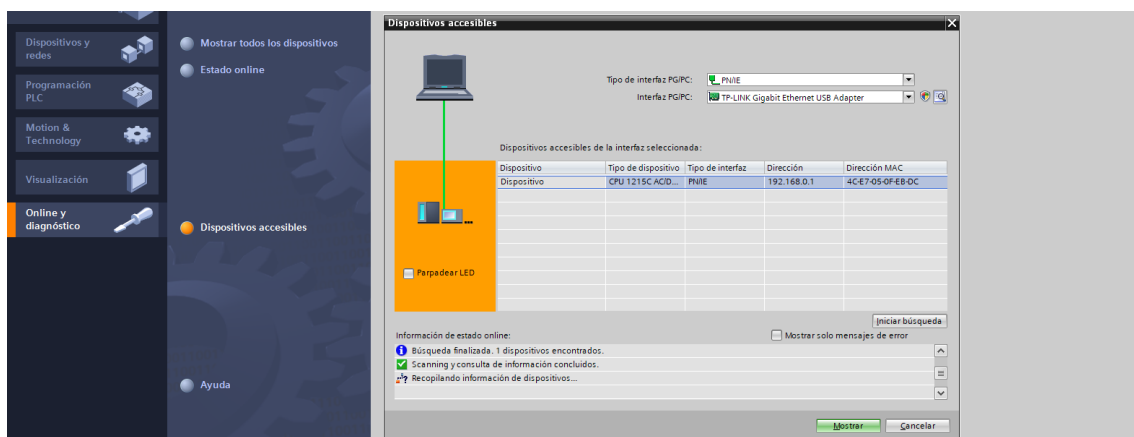


Ilustración 23: muestra de dispositivo seleccionado.



En la vista de proyecto que se abre, en el árbol del proyecto, en la carpeta de accesos online, en la tarjeta de red que usamos, en dispositivos, podemos ver las características de la CPU y el firmware del programa que tiene cargado. Seleccionando la CPU y en la ventana de propiedades en la pestaña general y en la carpeta general.

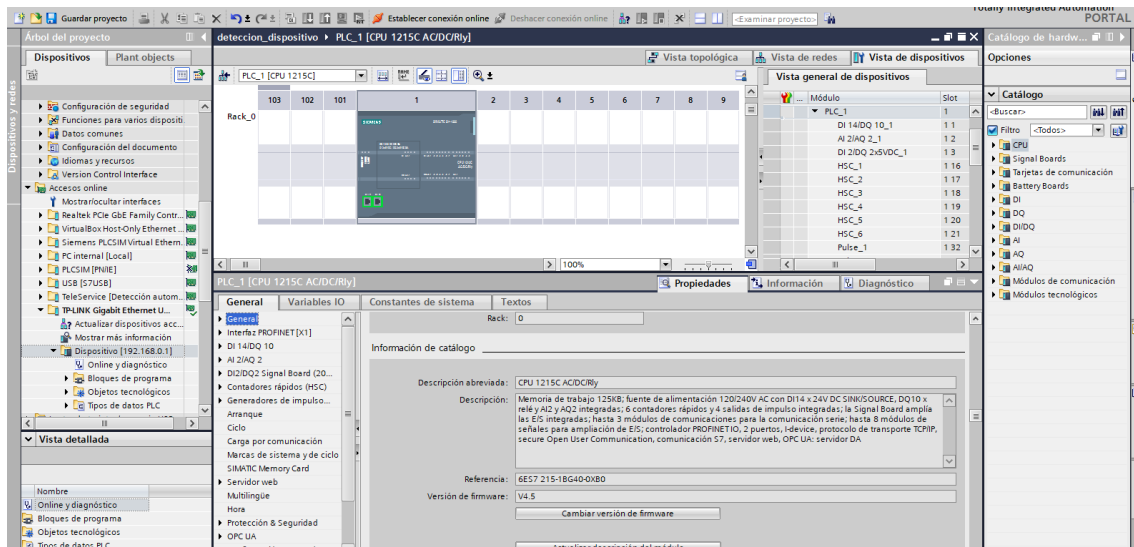


Ilustración 24: propiedades generales CPU.

También se puede ver la configuración del resto de hardware.

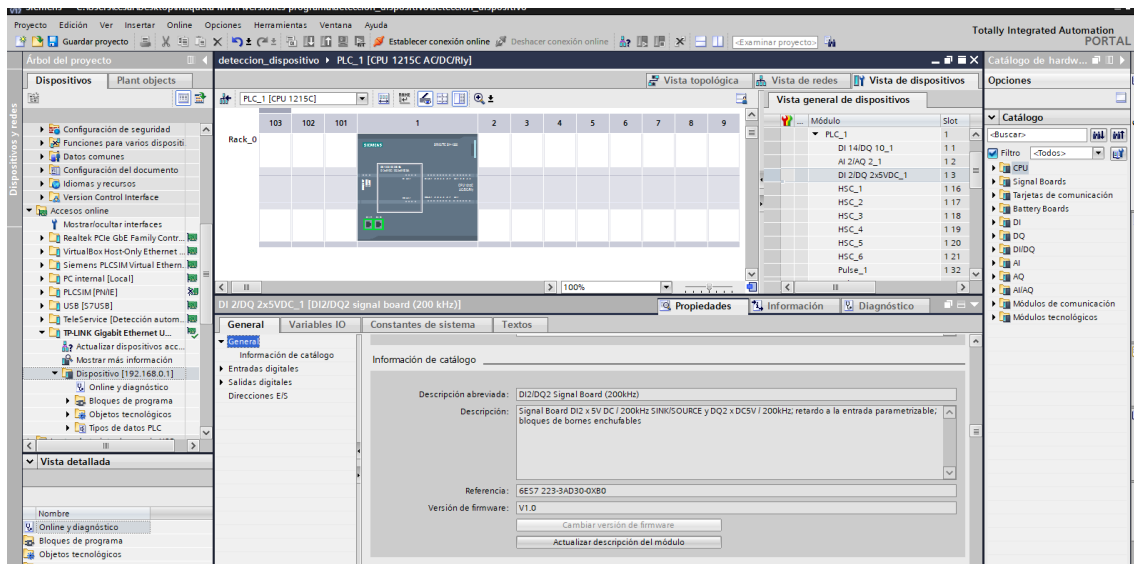


Ilustración 25: propiedades generales signal board.



En la misma carpeta del árbol de proyectos, en online y diagnóstico y dentro del editor accesos online, en diagnóstico, y en general, se puede ver la CPU del proyecto y su firmware.

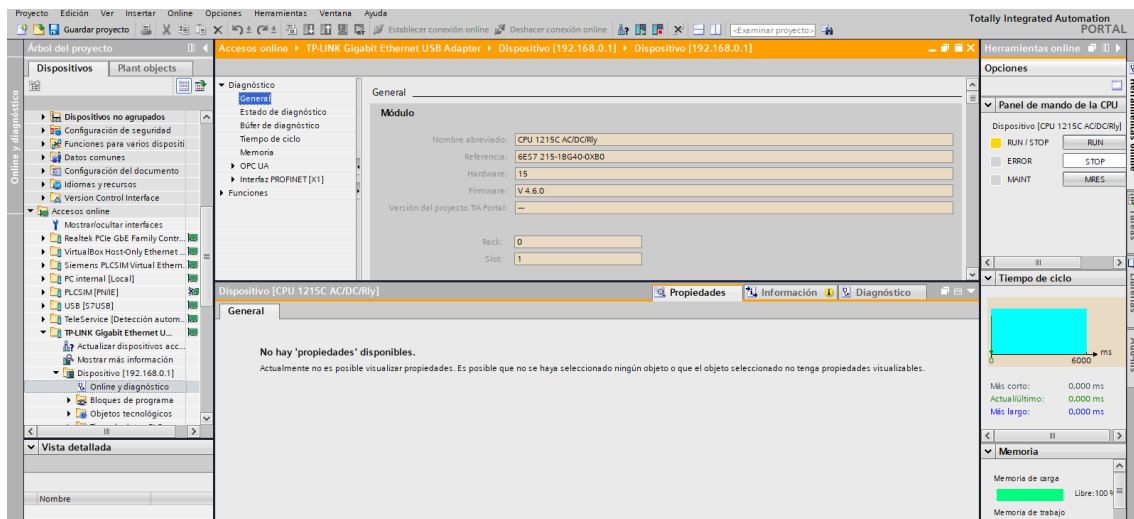


Ilustración 26: descripción CPU y versión de firmware.

También se pueden ver otras muchas características en las diferentes pestañas como la asignación de IP en funciones o la opción de restablecer la configuración de fábrica. Así como los tiempos de ciclo, el uso de memoria...

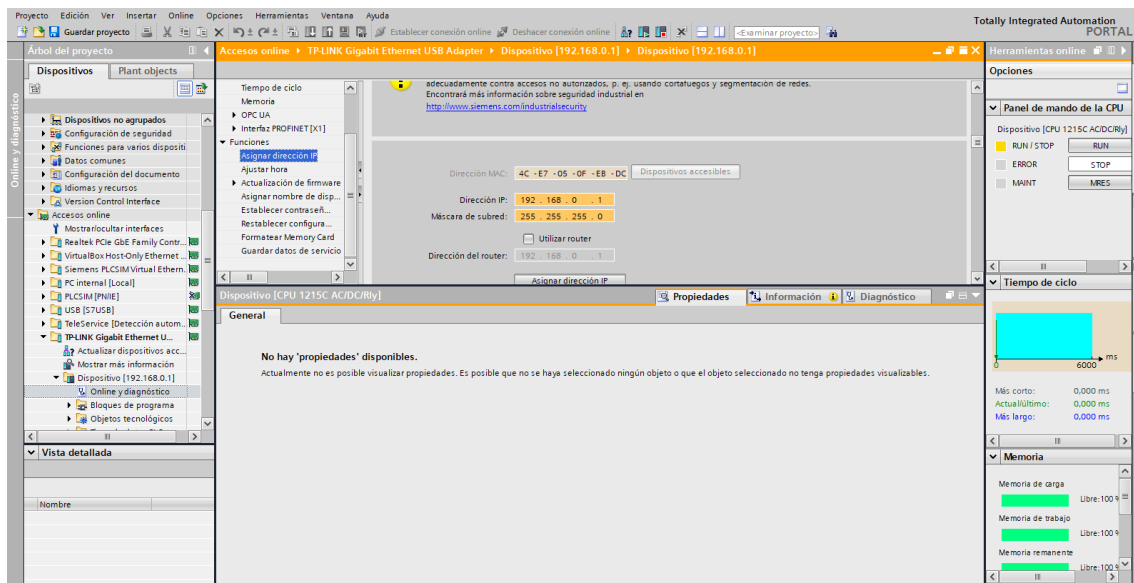


Ilustración 27: opciones online.

De este modo podremos anotar los datos que necesitaremos para posteriormente introducirlos en el nuevo proyecto modificado.



Actualización de la versión del programa.

Abriremos el programa a modificar en la vista del portal o de proyecto desde TIA Portal.
Pulsamos en abrir.

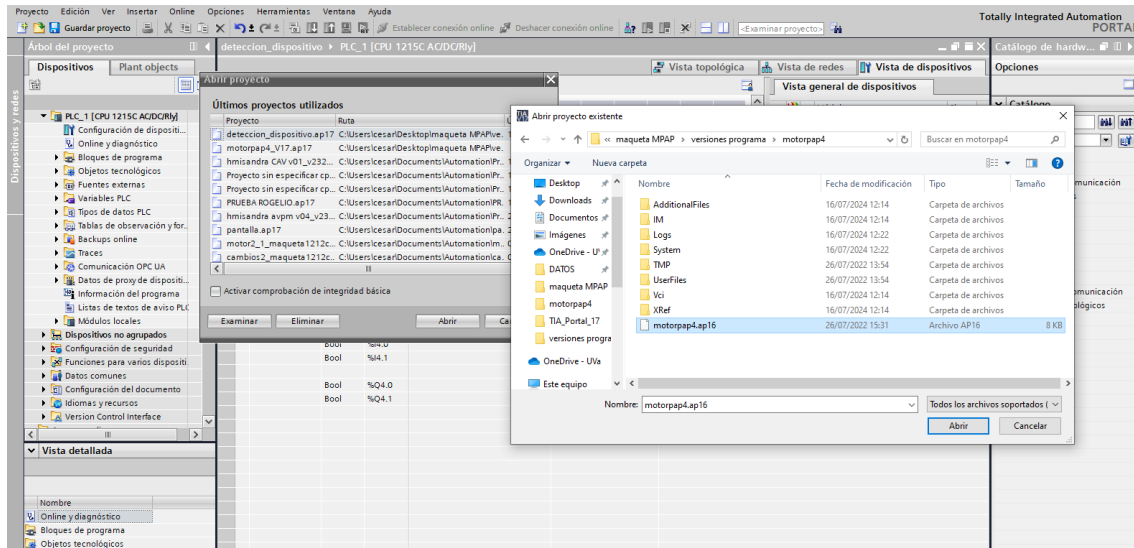


Ilustración 28: selección programa en ubicación del equipo.

En la ventana emergente actualizamos el proyecto al estar usando una versión de TIA Portal superior a la del programa. Pulsamos en actualizar.

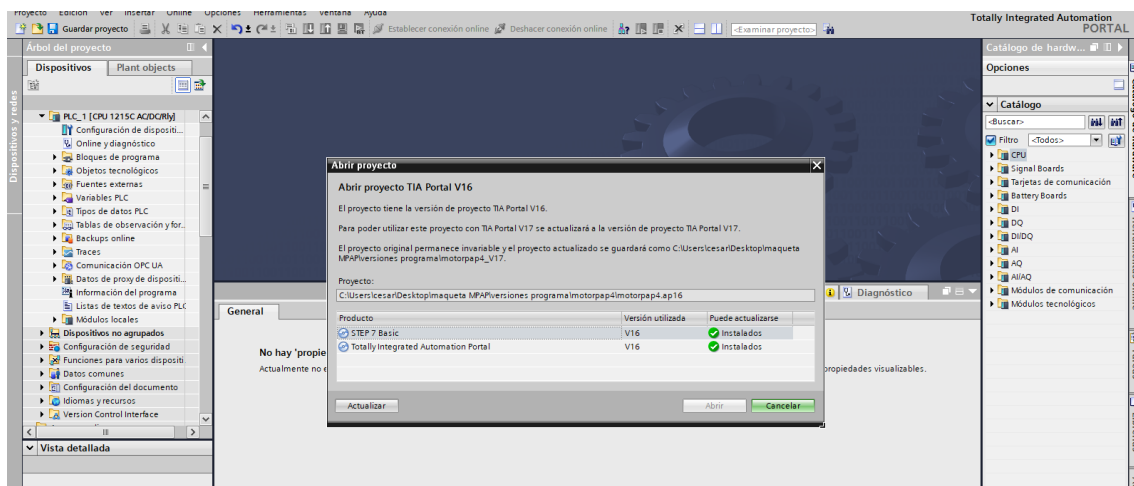


Ilustración 29: actualizar versión.



Realización de modificaciones.

Tras unos breves momentos se cargará el proyecto y en el árbol del proyecto, pulsando doble clic en configuración de dispositivos, abriremos su editor.

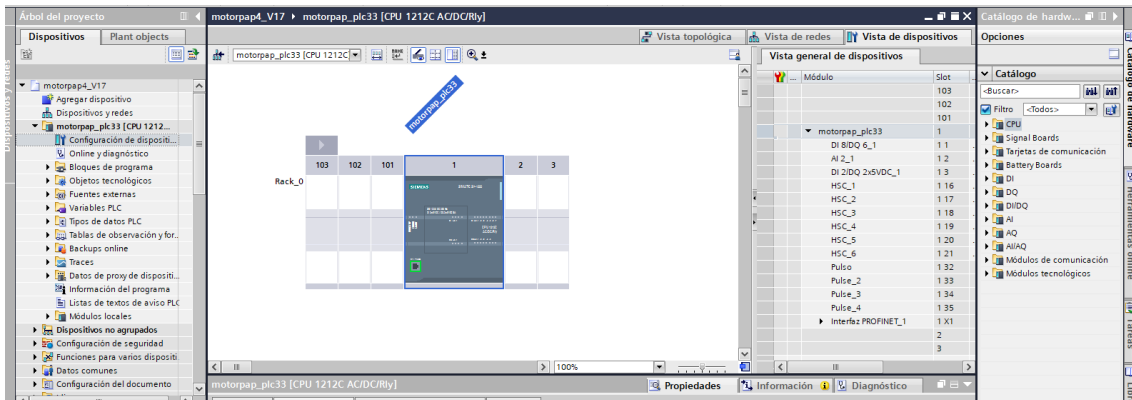


Ilustración 30: vista de dispositivos.

En la vista de dispositivos, pulsando con el botón secundario sobre la CPU, se abrirá un desplegable donde hay que seleccionar sustituir dispositivo.

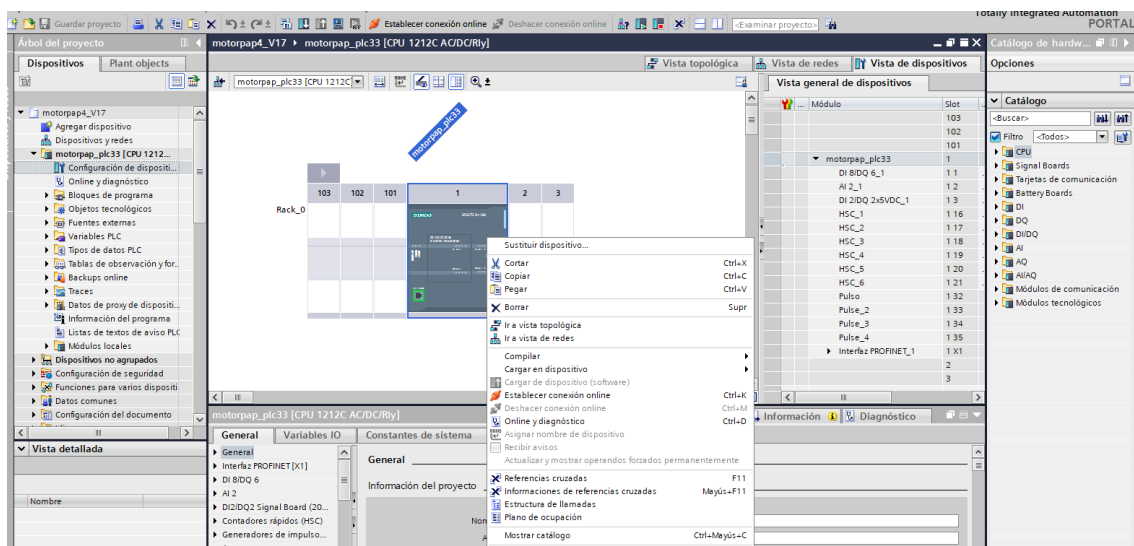


Ilustración 31: sustitución de dispositivo.



Se selecciona la CPU y el firmware y se pulsa en aceptar. Se puede observar un cuadro en el que se muestran la información de compatibilidad.

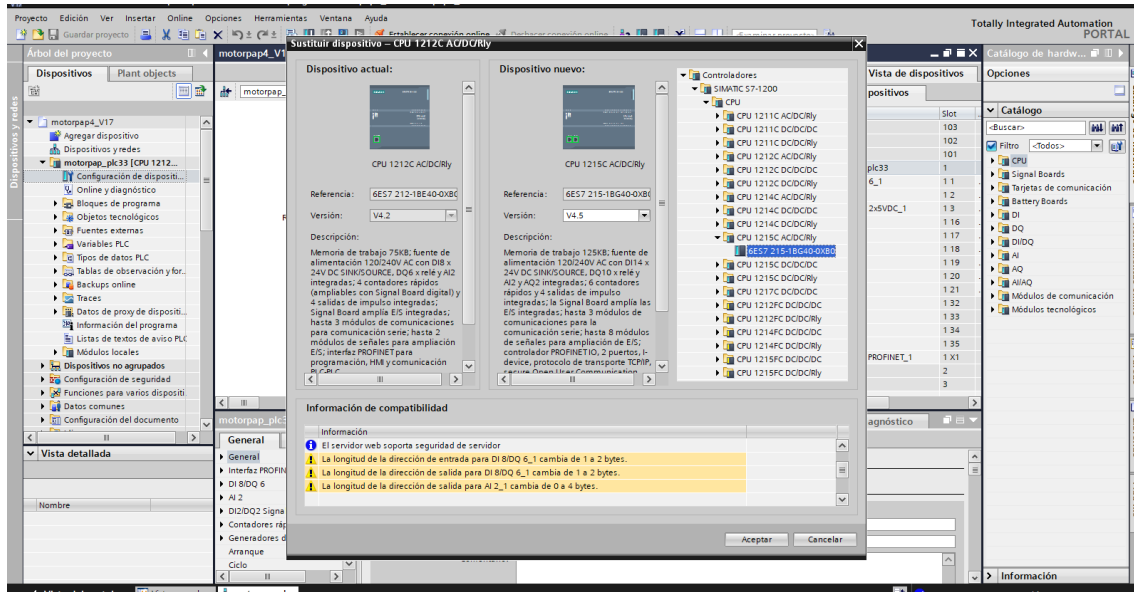


Ilustración 32: información de compatibilidad.

Se podría configurar las opciones de seguridad, pero pulsamos en cancelar.

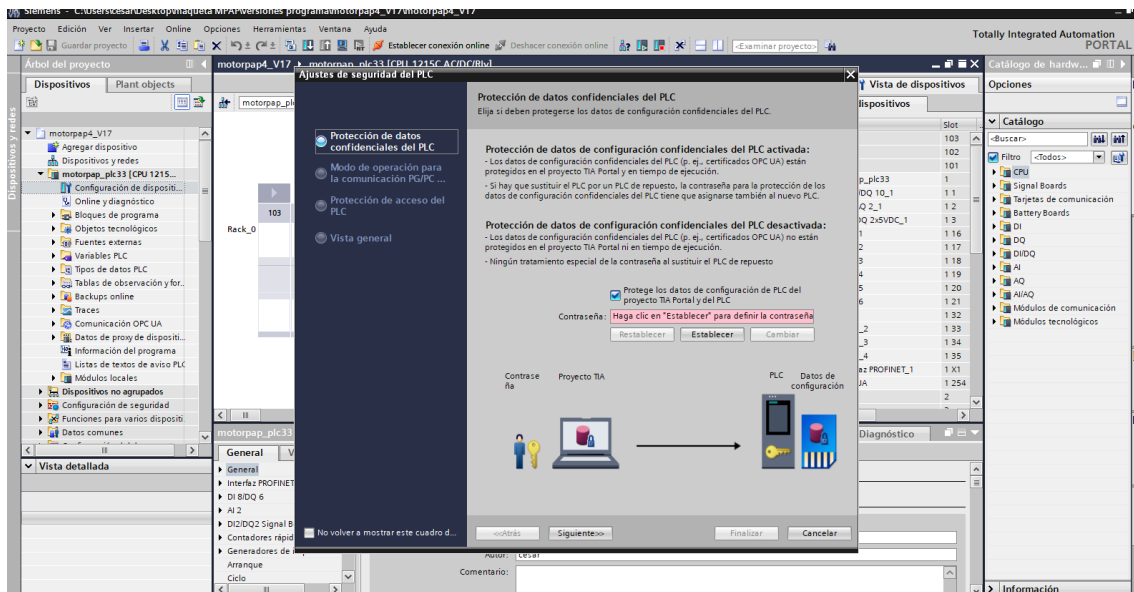


Ilustración 33: opciones de seguridad.

Ahora se configurarán y añadirán el resto de los dispositivos si fuera necesario. Se modificará o ampliará el programa. Para posteriormente compilarlo, descargarlo en el PLC, y por supuesto guardarlo.