



**Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado**
Universidad de La Laguna

Máster en Formación al Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Trabajo de Final de Master, Modalidad de Práctica Educativa.

Especialidad: Módulos Profesionales.

*«Programación Didáctica Anual para Módulo de Sistemas
Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos para CFGS en
Automatización y Robótica Industrial.»*

Curso: 2018 – 2019

Autor: Alejandro Vinagre Luis

Tutor: Evelio José González González.

(Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente)

Contenido

1. Introducción.....	7
2. Análisis reflexivo.....	8
3. Programación Anual.....	11
3.1. Ficha técnica.....	11
3.2. Justificación.....	12
3.3. Contextualización.....	13
3.3.1. Características del entorno.....	14
3.3.2. Características del centro.....	15
3.3.3. Características del alumnado.....	17
3.4. Objetivos.....	18
3.4.1. Objetivos del ciclo.....	19
3.4.2. Objetivos del módulo.....	20
3.4.3. Objetivos específicos.....	21
3.5. Contenidos.....	21
3.6. Temporalización.....	27
3.7. Metodología.....	30
3.8. TIC.....	32
3.9. Educación en valores.....	33
3.10. Inter e intra disciplinaridad.....	34
3.11. Atención a la diversidad.....	34
3.12. Evaluación.....	35
3.12.1. Características de la evaluación.....	35
3.12.2. Criterios de evaluación.....	36
3.12.3. Instrumentos de evaluación.....	39
3.12.4. Momentos de la evaluación.....	40

3.12.5. Criterios de calificación.....	41
3.12.6. Mecanismos de recuperación.....	43
3.12.7. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	43
3.13. Unidades didácticas.....	44
3.14. Actividades complementarias.....	49
3.15. Recursos didácticos.....	49
4. Desarrollo de una Unidad Didáctica.....	50
4.1. Justificación.....	50
4.2. Objetivos didácticos.....	51
4.3. Contenidos.....	52
4.4. Metodología.....	54
4.5. Materiales curriculares de la unidad.....	55
4.6. Evaluación de la unidad.....	56
5. Conclusiones.....	57
6. Referencias bibliográficas.....	58
7. Anexos.....	62
7.1. Ejemplos de ejercicios.....	62
7.2. Actividades a desarrollar en la unidad didáctica.....	64

*“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo,
involúcrame y lo aprendo”*

Benjamin Franklin

*A quién busque un punto de partida,
para recorrer este camino.*

Resumen: programación didáctica elaborada como trabajo final, del Máster de Formación al Profesorado de la Universidad de la Laguna. La programación se diseña para un primero de ciclo superior de Automatización y Robótica Industrial contextualizado en el entorno del centro Salesianos La Cuesta.

Palabras clave: *programación didáctica, ciclo formativo, grado superior, formación profesional, módulos profesionales, trabajo final de master, profesorado, automatización, neumática, salesianos.*

Nota del autor: el texto se ha redactado usando el vocabulario que, a mi juicio, transmite mejor la información que debe contener el trabajo, sin perjudicar la utilidad instrumental que debe tener una programación didáctica para un docente. Desestimo cualquier hipótesis sobre la exclusividad del lenguaje utilizado, basándome en la segunda acepción de género del *Diccionario Panhispánico de Dudas* elaborado por la *Real Academia Española*.

(Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente)

1. Introducción.

El objetivo del presente documento es servir de evidencia de que se han alcanzado las competencias propuestas en el título. La modalidad de trabajo final de máster escogida es la de práctica educativa y, de acuerdo a la especialidad cursada (módulos profesionales) y la experiencia en el período de prácticas, se ha elegido el módulo de *Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos* perteneciente al *Ciclo Formativo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial* para el desarrollo de la modalidad escogida de trabajo final de máster.

El documento se estructura en varias partes diferenciadas: análisis reflexivo, programación anual, unidad didáctica y conclusiones; además de incluir una sección para referencias bibliográficas y anexos.

En el análisis reflexivo, se realiza una valoración crítica de la programación didáctica del módulo en el centro de los Salesianos La Cuesta, en base a la programación didáctica facilitada por el centro y la experiencia en el período de prácticas, teniendo en cuenta la normativa, el contexto del centro y sus características, y los documentos institucionales del centro (proyecto educativo de centro, programación general anual y memoria final del último curso).

El documento continúa con la programación anual. En este apartado se recoge el diseño elaborado contemplando todos los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje y contextualizado en el centro y grupo de alumnos (concretamente el CEIPS San Juan Bosco y primer curso del CFGS de Automatización y Robótica industrial respectivamente) con los que se realizaron las prácticas del master.

De las unidades didácticas propuestas en el apartado de la programación se elige una que queda detallada en el cuarto apartado del documento. El apartado recoge la planificación exhaustiva de las actividades de la unidad que se desarrollan más detalladamente en los anexos.

Por último, el documento concluye con un apartado de conclusiones destinado a recoger las ideas del autor tras su experiencia en las prácticas y el desarrollo de este documento.

2. Análisis reflexivo.

Para poder hacer un análisis reflexivo y una valoración crítica de la programación didáctica del departamento de Automatización y Robótica Industrial primero hay que establecer los criterios que regirán este proceso. Como criterio base se contemplarán los aspectos básicos que debe tener una programación didáctica según el artículo 44 del Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la comunidad autónoma de canarias, y la adecuación de la programación del departamento de acuerdo con dichos aspectos. Antes de continuar, cabe señalar que el CEIPS San Juan Bosco es de titularidad privada-concertada y a diferencia de los centros públicos trabaja con una plataforma virtual propia (Qualitas Educativa) donde la programación didáctica está recogida de forma descentralizada y no es accesible públicamente. Después de que queda reflejada esta peculiaridad se procede a continuar el análisis.

Según el artículo 44 del Decreto 81/2010 los aspectos básicos que debe contemplar una programación didáctica son:

- a) La concreción de los objetivos, de los contenidos y su distribución temporal, de los criterios de evaluación de cada curso y, en su caso, de las competencias básicas y de aquellos aspectos de los criterios de evaluación imprescindibles para valorar el rendimiento escolar y el desarrollo de las competencias básicas.
- b) La metodología didáctica que se va a aplicar que, en el caso de la educación obligatoria, habrá de tener en cuenta la adquisición de las competencias básicas, y los materiales y recursos que se vayan a utilizar.
- c) Las medidas de atención a la diversidad y en su caso las concreciones de las adaptaciones curriculares para el alumnado que la precise.
- d) Las estrategias de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores.
- e) La concreción en cada área, materia, ámbito o módulo de los planes y programas de contenido pedagógico a desarrollar en el centro.
- f) Las actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar.
- g) Los procedimientos e instrumentos de evaluación y los criterios de calificación de las evaluaciones, tanto ordinarias como extraordinarias.

- h) Las actividades de refuerzo y en su caso ampliación, y los planes de recuperación para el alumnado con áreas, materias, módulos o ámbitos no superados.
- i) Procedimientos que permitan valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados de la programación didáctica.

Empezando por el apartado a), se señalan competencias, objetivos generales y contenidos, pero no se hace de forma más detallada de lo que se pueda encontrar en el currículo del módulo y no existe ningún apartado que describa las unidades didácticas y su temporalización. Esto se debe seguramente al manejo del profesorado de un *cuaderno de profesor* en el que registran esta temporalización; pude verlo durante las prácticas, pero no tengo acceso a él (por protección de datos) para elaborar una valoración sobre la temporalización. Como se señalaba al principio, la naturaleza de la programación del departamento es descentralizada lo que dificulta el acceso a toda la información útil para efectuar este análisis sobre todo por la política de confidencialidad del centro. Los criterios de evaluación señalados en la programación se corresponden con los establecidos para el título en el Real Decreto 1581/2011.

Sobre el apartado b), la sección sobre metodología se limita a señalar, mediante una tabla, que se realizarán: exámenes teórico-prácticos, explicaciones teórico-prácticas, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de prácticas en grupo (trabajos cooperativos). Pienso que este apartado se beneficiaría de una explicación más detallada.

Siguiendo con el apartado c), la programación señala el uso de programas específicos, programas de recuperación, exenciones de materias y fraccionamiento del currículo, pero no describe ni elabora el contexto, los argumentos ni el protocolo a seguir. Conozco que el centro tiene un documento específico dedicado a la atención a la diversidad y seguramente ahí se concrete lo que falta en este apartado, pero no tuve acceso a él. El protocolo establecido para las adaptaciones curriculares en el centro se hace en coordinación con el departamento de orientación del centro si se detecta algún alumno con necesidades específicas durante la evaluación inicial del curso; esto sí se señala brevemente en la programación.

El apartado d) no figura en la programación, posiblemente porque la educación en valores la lleva a cabo mayoritariamente el departamento de pastoral mediante el

modelo preventivo de San Juan Bosco (paradigma pedagógico de las escuelas Salesianas), sin embargo, estaría bien que quedase constancia en la programación las estrategias que se van a seguir en la educación en valores como mínimo los de carácter más técnico-profesional.

En lo que respecta al apartado e), no encuentro concreción de los planes y programas de contenido pedagógico a desarrollar en el centro en la programación didáctica, aunque sí en la programación general anual.

Siguiendo con el apartado f), figura en la programación una visita a las instalaciones de JTI. Nuevamente sería acertado que la programación elaborase los objetivos de la actividad, lo que aportará a los alumnos y cómo se va a evaluar.

Sobre el apartado g), quizá es el apartado mejor detallado de la programación. Se establecen los instrumentos de evaluación y su ponderación en la nota de cada evaluación. Además, se incluye detalladamente criterios de corrección generales y específicos. Los criterios específicos hacen referencia a corrección de exámenes, corrección de actividades y prácticas (procedimientos), trabajos en grupo y proyectos, actividades cooperativas, exposiciones y recuperaciones. En este apartado estoy de acuerdo con la ponderación establecida para las distintas evaluaciones porque la parte práctica tiene el mayor peso en la evaluación; al tratarse de un módulo profesional la evaluación de la eficacia en la práctica es prioritaria para la profesionalidad de los alumnos.

Las actividades de refuerzo y los planes de recuperación de áreas no superadas que señala el apartado h), se mencionan en el apartado de atención a la diversidad, pero no se elaboran. Los planes de recuperación se describen brevemente en un apartado denominado como Otros, señalando las directrices que establece la normativa de la consejería de educación del gobierno de Canarias más reciente, además de aparecer en los criterios de corrección. A mi juicio, la programación se beneficiaría de una mejor lectura separando un apartado para todos los aspectos de la evaluación donde se incluyese también planes de recuperación y otro con las actividades de refuerzo.

Por último, el apartado i) sobre procedimientos que permiten valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados de la programación didáctica, no se recoge nada al respecto en la programación didáctica, pero sí se elabora anualmente una memoria final de cada curso a nivel de centro donde se reflejan problemas detectados en los cursos en

general y se proponen mejoras a nivel de departamento. Seguramente el mecanismo para la evaluación de la programación didáctica sea el cuaderno del profesor ya que es ahí donde se registran la mayoría de los datos del proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten identificar problemas y proponer mejoras. Considero que sería útil que cada año se realizara una memoria sobre la efectividad de la programación utilizando los datos del cuaderno del profesor a nivel de departamento, ya que en la memoria final no se analiza detalladamente los problemas que han surgido durante el curso, sólo se señalan y se proponen medidas.

Como conclusión, mi valoración de la programación didáctica que he obtenido del centro es que, si bien es un buen esquema de los aspectos importantes que establece el título, al estar tan descentralizada no presenta la utilidad que debería tener este documento. En defensa de la redacción de la programación que obtuve en las prácticas debo señalar que en las escuelas privadas los profesores no tienen tantas horas de departamento como en las escuelas públicas y la herramienta de Qualitas Educativa al ser de uso obligado no permite al profesorado la flexibilidad necesaria para la redacción de un documento integral sobre la programación.

3. Programación Anual.

3.1. Ficha técnica.

En esta sección se incluyen esquemáticamente datos sobre el módulo objeto del diseño de esta programación, así como la normativa aplicable a dicho módulo.

Título del ciclo formativo: CFGS en Automatización y Robótica Industrial.

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Duración del ciclo: 2000 horas.

Características del módulo.

Denominación: 0959. Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Curso: Primer curso del ciclo.

Duración: 135 horas.

Normativa aplicable:

Normativa estatal.

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Real Decreto 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.

Normativa autonómica.

- Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no Universitaria.
- Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias
- Decreto 104/2010, de 29 de julio, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado en el ámbito de la enseñanza no universitaria de Canarias.
- Decreto 156/1996, de 20 de junio, por el que se establece la Ordenación General de las Enseñanzas de Formación Profesional Específica en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Orden de 13 de diciembre de 2010, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias.

3.2. Justificación.

La presente programación encuentra su razón de ser en el artículo 91 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, que establece que establece como función del profesorado “La programación y la enseñanza de las áreas, materias y módulos que tengan encomendados”, entre otras funciones.

Siguiendo el párrafo anterior, y para aclarar el término, según el artículo 44 del Decreto 81/2010 se define programación didáctica como:

Documento en el que se concreta la planificación de la actividad docente siguiendo las directrices establecidas por la comisión de coordinación pedagógica, en el marco del proyecto educativo y de la programación general anual. Deberá responder para cada área, materia, ámbito o módulo a la secuencia de objetivos, competencias, contenidos y criterios de evaluación, distribuidos por curso. Con el fin de organizar la actividad didáctica y la selección de experiencias de aprendizaje, la programación se concretará en un conjunto de unidades didácticas, unidades de programación o unidades de trabajo. Asimismo, se pondrá especial cuidado en el diseño de las situaciones de aprendizaje con la finalidad de seleccionar actividades y experiencias útiles y funcionales que contribuyan al desarrollo y la adquisición de las distintas competencias y a mantener la coherencia pedagógica en las actuaciones del equipo docente. La programación didáctica habrá de dar respuesta a la diversidad del alumnado, recogiendo, en todo caso, las adaptaciones curriculares.

Por lo tanto, la programación didáctica se concibe como una herramienta de trabajo que sirve para que el docente desarrolle su labor de manera ordenada y eficiente, aparte de ser flexible y abierta a modificaciones derivadas de las características del alumnado y su entorno. Además, es un recurso fundamental para proponer mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje pues recoge todos los factores involucrados en el proceso.

3.3. Contextualización.

Para empezar esta sección de contextualización, que describe las características a las que se deberá adaptar la programación, se indican uno datos esenciales sobre el centro de estudios.

Denominación: CEIPS San Juan Bosco.

Dirección: Calle María Auxiliadora, 14, 38320 San Cristóbal de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Titularidad: Privado-Concertado

3.3.1. Características del entorno.

Descripción del entorno físico.

El centro se encuentra situado en el barrio de Candelaria en la Cuesta desde 1979, con domicilio en C/ M^a Auxiliadora nº 14, 38320, La Cuesta - La Laguna.

La Candelaria es un barrio perteneciente a la Cuesta, una zona más conocida, localizada en la franja meridional del municipio de San Cristóbal de La Laguna. Los límites de la zona son con el barranco de Santos al norte y con la carretera general Santa Cruz - La Laguna al sur. En el este linda con el barrio de La Salud Alto, La Laguna, Cuesta de Piedra y el límite municipal de Santa Cruz de Tenerife. Al oeste con la carretera de Valle Tabares - Los Campitos.

En resumen, el entorno físico del centro es una zona urbana, en medianía, situada en el norte de la isla, cerca de enclaves urbanos.

Datos del entorno demográfico.

La población en el municipio de San Cristóbal de la Laguna asciende a 155.549 habitantes, según datos de 2018 del Instituto Nacional de Estadística. Dentro de este total poblacional, el área de influencia de matriculación del centro abarcaría:

- La Cuesta (25.523 habitantes).
- Las Chumberas (3.651 habitantes).
- Finca España (4.259 habitantes).
- Gracia (6.939 habitantes).
- Guajara (2.923 habitantes).
- Los Valles (2.704 habitantes).

Los datos poblacionales, de las entidades anteriores, son del 2017 del Instituto Canario de Estadística.

El barrio cuenta con una población extranjera de 4.830 habitantes (19% del total), de los cuáles 2.235 son de origen venezolano (46% de la población extranjera). Dentro de la población predominan descendientes de inmigrantes canarios que se asentaron desde finales del siglo XIX y principios del XX. Se puede calificar, por tanto, el origen del barrio como humilde (y marginal, hasta cierto punto).

Datos del entorno social y económico.

Actualmente, el barrio de la Candelaria (donde se sitúa el centro) es un núcleo eminentemente residencial. Los dos centenares de negocios catalogados en la zona son en su mayor parte pymes, frecuentemente de carácter familiar y comercial. Estas pymes se centran en el mercado local, es decir, sus destinatarios son los propios habitantes del barrio. La mayor parte de los habitantes del barrio desarrolla su trabajo fuera del mismo.

Dentro del barrio existen diferentes etnias y religiones, lo que dificulta la convivencia e integración vecinal. Además de lo anterior, también existen entidades asociativas de orientaciones diversas (vecinales, culturales, deportivas, religiosas...) cuyo objetivo es reivindicar las carencias del barrio y mejorar la vida sociocultural.

La estructura social del entorno es más humilde que la media de Canarias. La Cuesta presenta una “base popular” (clase baja y media baja) que representa el 53% de sus habitantes, siendo el resto de clase media (34% de los habitantes) y alta (11% de los habitantes). Además, la realidad social de la Cuesta se ve agravada por los resultados de los estudios del Consejo Escolar de Canarias, que indican un fracaso escolar por encima de la media de Canarias, y muy por encima del resto de España, sin olvidar que la última crisis económica ha dejado a muchas familias con problemas económicos severos. El municipio de San Cristóbal de la Laguna, que pertenece al área metropolitana de la isla, afronta una tasa de paro del 18%.

3.3.2. Características del centro.

El centro Los Salesianos La Cuesta tiene tradición en la formación profesional y comienza a ampliar su oferta educativa en 2010. Actualmente se imparten en el centro todos los niveles educativos de infantil, primaria y secundaria, además de ciclos formativos de grado medio y superior.

El centro está compuesto por dos edificios, uno donde se imparte los niveles educativos de infantil y primaria, y otro donde se imparten los niveles de secundaria y ciclos formativos. Para el caso del módulo objeto de esta programación el centro tiene dos zonas dedicadas al ciclo de Automatización y Robótica Industrial, el taller de robótica industrial y el taller de sistemas automatizados que se conectan a través de una zona de almacenaje común. El centro cumple los requisitos de espacio y equipamientos mínimos dispuestos en el Real Decreto 1581/2011 que establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

Sobre la plantilla del centro, el profesorado está compuesto por 70 miembros con formación en educación infantil, magisterio, música, historia, historia del arte, filología hispánica, filología inglesa, filología alemana, religión, biología, química, física, matemáticas, arquitectura, informática e ingenierías industriales en la especialidad de electricidad, electrónica y mecánica. La formación del profesorado satisface las necesidades de la oferta educativa del centro.

El personal no docente está compuesto por un administrador, una secretaria, una auxiliar administrativa, una conserje, y tres encargados de mantenimiento. Además, el centro cuenta con un departamento de orientación que cuenta con una orientadora (coordinadora de departamento), un profesor de apoyo a las NEAE (secretario de departamento), y dos psicopedagogos.

Dentro de la organización del centro se distinguen órganos unipersonales y órganos colegiados. Los órganos colegiados registrados en el reglamento de régimen interior del centro son:

Órganos de gobierno y gestión.

- Equipo directivo.
- Claustro de profesores.
- Consejo de alumnos.
- Consejo escolar.

Órganos de coordinación educativa.

- Equipo de pastoral.
- Equipo de orientación.
- Equipo técnico de coordinación pedagógica.
- Equipos docentes.
- Equipo de tutores.
- Seminarios.
- Grupos de mejora.

El equipo directivo está compuesto por los siguientes órganos unipersonales:

- Director titular de centro.
- Directora pedagógica.
- Subdirector pedagógico.
- Coordinador de Pastoral.
- Jefe de estudios de E.P.O.
- Jefe de estudios de E.S.O-Bachillerato.
- Administrador.
- Secretaria.
- Orientadora.

Como se señalaba al principio de la sección, la oferta educativa del centro incluye todos los niveles de primaria y secundaria, además de Bachillerato (Ciencias Tecnológico, Ciencias de la salud, Humanidades, Ciencias Sociales) y ciclos formativos.

Dentro de los ciclos formativos, la oferta incluye:

Formación profesional básica:

- Electricidad y electrónica.
- Mantenimiento de vehículos.

Ciclos formativos de grado medio:

- Electromecánica de vehículos.
- Carrocería.
- Instalaciones de telecomunicaciones.
- Microinformática de redes.

Ciclos formativos de grado superior:

- Sistemas de telecomunicaciones e informáticos.
- Automatización y robótica industrial.
- Automoción.

Los ciclos formativos del centro se imparten en horario diurno de 8:15 a 14:15 de lunes a viernes. Las jornadas lectivas en ciclos formativos se organizan en unidades temporales de 55 minutos con un recreo de treinta minutos a las 11:00.

3.3.3. Características del alumnado.

El centro cuenta aproximadamente con 1100 alumnos repartidos en las distintas etapas educativas y alcanzando mayor concentración en las enseñanzas profesionales (27% del total del alumnado).

La mayoría del alumnado es de descendencia canaria, sin embargo, también existe una cantidad notable de alumnos de familias de inmigrantes (América latina, Europa y Asia). El nivel de estudios de las familias suele ser medio-bajo, el 68,3% de los hogares de la zona lo componen miembros sin estudios universitarios y sólo el 40,3% ha superado los estudios secundarios según datos del ISTAC. Además, muchos alumnos se

ven afectados por una estructura familiar no estable (ausencia de una de las figuras parentales, fricciones entre la pareja...).

El ciclo formativo que afecta a esta programación consta de un grupo por curso académico ya que sólo se oferta en horario diurno.

El grupo de alumnos que se contempla para el diseño de esta programación está compuesto por dieciocho hombres y una mujer. Todos son mayores de edad y acceden al curso por las vías de Bachillerato, prueba de acceso o posesión de Título Técnico o equivalente. Las edades del grupo están comprendidas entre los 18 y 26 años, a excepción de un alumno que supera los 30. El grupo es heterogéneo, algunos alumnos son inmigrantes o hijos de inmigrantes.

Por tanto, nos encontramos ante un alumnado adulto con un nivel de madurez adecuado para el nivel educativo que supone el ciclo formativo y que se considera, en general, que lo cursan por decisión propia. Esto es un indicador de tendencia baja a la conflictividad en el grupo de clase y un nivel de motivación adecuado.

3.4. Objetivos.

Alcanzando los objetivos que se presentan en esta sección se conseguirá que los alumnos consigan las competencias profesionales descritas en el RD 1581/2011 por el que se establece el Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial. Dentro de todas competencias profesionales establecidas, las competencias vinculadas al módulo son:

- Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. (artículo 5 b).
- Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. (artículo 5 c).
- 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. (artículo 5 f).

- Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos. (artículo 5 g).
- Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones. (artículo 5 h).
- Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje. (artículo 5 j).
- 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. (artículo 5 l).
- Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas. (artículo 5 m).
- Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente. (artículo 5 n).
- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación. (artículo 5 ñ).

3.4.1. Objetivos del ciclo.

Los objetivos generales del ciclo están definidos en el RD 1581/2011. Asimismo, se indica que, de dichos objetivos, los que mayor importancia tienen en este módulo son los siguientes:

- Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos. (artículo 9 b).
- 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. (artículo 9 c).

- 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. (artículo 9 f).
- Valorar los costes de los dispositivos materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto. (artículo 9 g).
- Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados. (artículo 9 m).
- Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociado (artículo 9 n).
- 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 (artículo 9 q).

3.4.2. Objetivos del módulo.

Además de lo mencionado anteriormente, el RD1581/2011 también indica los resultados de aprendizaje que se deben alcanzar en el módulo, marcando así unos objetivos a alcanzar al concluir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de aprendizaje para el módulo de Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos, y por tanto los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo establecidos en el Real Decreto son los siguientes:

Tabla 1 Resultados de aprendizaje del título

ID	Resultados de aprendizaje
1	Reconoce dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.
2	Dibuja croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos, solucionando aplicaciones de automatización y seleccionando los elementos que los componen.

3	Monta circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento.
4	Integra circuitos secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, seleccionando los elementos requeridos y dando solución a aplicaciones de automatización heterogéneas.
5	Verifica el funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, ajustando los dispositivos y aplicando las normas de seguridad.
6	Repara averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.
7	Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Se aprovecha para señalar que de acuerdo con el Anexo V B) del Real Decreto, la superación de este módulo es uno de los requisitos para poder acreditar la unidad de competencia codificada como UC1568_3: Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial.

El Real Decreto indica también unos criterios de evaluación para cada uno de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje (resultados de aprendizaje), los cuales permiten establecer un grado de concreción aceptable aparte de permitir medir el nivel de adquisición.

3.4.3. Objetivos específicos.

Son los objetivos establecidos en las unidades de trabajo en las que se organiza el contenido del módulo y se deberán señalarse en cada unidad didáctica que se desarrolle.

3.5. Contenidos.

Los contenidos básicos para el módulo establecidos en el RD1581/2011 y en la Orden ECD/102/2013 por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial,

siendo este último más detallado y reciente. A continuación, se incluyen los contenidos establecidos en el currículo:

- a) Reconocimiento de dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos:
- Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.
 - Distribución eléctrica. Circuitos de potencia. Circuitos de control.
 - Distribución neumática e hidráulica. Elementos de conducción y distribución de aire. Elementos para la conducción y distribución de aceite.
 - Técnicas de conducción eléctrica, neumática e hidráulica. Bornes, conectores, racores, derivadores, tubería neumática, latiguillos y mangueras hidráulicas, entre otros.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado. El contactor, relés, temporizadores, sensores electromecánicos y relés de protección, entre otros.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control neumáticos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, válvulas antirretorno, células lógicas y de memoria, cilindros y motores entre otros.
 - Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Sensores, válvulas de accionamiento manual, electroválvulas, válvulas reguladoras, cilindros y motores entre otros.
 - Selección y dimensionado de los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- b) Dibujo de croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos:
- Sistemas de alimentación eléctrica para los circuitos de control secuencial cableados. Sistemas en corriente alterna (trifásicos, bifásicos, monofásicos y con transformador de mando). Sistemas en corriente continua y otros.
 - Simbología normalizada eléctrica, neumática e hidráulica.
 - Representación de esquemas de circuitos de automatismos neumáticos e hidráulicos. Esquemas de potencia y esquemas de pilotaje.

- Representación de secuencias y diagramas funcionales. GRAFCET (SFC), diagramas de tiempo y diagramas de espacio-fase, entre otros.
 - Diseño de circuitos de automatismo de control secuencial por métodos sistemáticos. GRAFCET (SFC), relés por pasos, distribuidores o memorias en cascada, células memorias por paso y secuenciador neumático entre otros.
- c) Montaje de circuitos de automatismos eléctricos cableados neumáticos e hidráulicos:
- Técnicas de montaje y puesta en envolvente de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos, electro-neumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos.
 - Dispositivos de protección eléctrica. Contra cortocircuitos y sobrecargas, contra sobretensiones, contra contactos indirectos y otros.
 - Captaciones de señales en circuitos de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos.
 - Sensores electromecánicos, neumáticos e hidráulicos.
 - Sensores eléctricos activos: detectores de proximidad inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de ultrasonidos y magnéticos, entre otros.
 - Aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos.
 - Movimiento giratorio, lineal y angular, mediante motores, cilindros y actuadores de movimiento limitado, entre otros.
 - Aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas. Arranque directo, inversión del sentido de giro y circuitos para disminuir la corriente en el momento del arranque, entre otros.
 - Circuitos secuenciales de control neumático y electro-neumático.
 - Circuitos neumáticos: detección de señales permanentes o incompatibles, distribuidores en cascada, células de memoria por pasos y secuenciador neumático, entre otros.
 - Circuitos electro-neumáticos: para evitar señales permanentes y relés por pasos entre otros.
 - Circuitos hidráulicos de accionamiento manual.

- Válvulas hidráulicas de accionamiento manual y mecánico.
 - Circuitos secuenciales de control electrohidráulico.
 - Circuitos para evitar señales permanentes y relés por pasos, entre otros.
 - Aplicación de circuitos de seguridad técnica.
 - Dispositivos y módulos de seguridad: setas de emergencia, interruptores de posición de seguridad, barreras y bordes sensibles, pedales, contactores, relés de seguridad y mando a dos manos entre otros.
 - Niveles de seguridad técnica.
 - Reglamentación y normativa.
- d) Integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:
- Válvulas para la conversión de señales de circuito de diferentes tecnologías.
 - Circuitos secuenciales de control electro-neumático.
 - Circuitos secuenciales de control electrohidráulico.
 - Circuitos secuenciales hidráulicos de pilotaje neumático.
 - Pilotaje neumático y electro-neumáticos de dispositivos de vacío.
- e) Verificación del funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos:
- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento.
 - Técnicas de ajuste. Ajuste de sensores de posición y proximidad. Ajuste de relés de tiempo y de protección. Niveles de aire y aceite. Ajuste de presostatos y válvulas reguladoras, entre otros.
 - Técnicas básicas de medida y comprobación eléctrica. Medida de tensión, medida de corriente y comprobación de continuidad.
 - Técnicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos e hidráulicos. Comprobación de fugas. Medida de presión y niveles de aire o aceite.
 - Plan de actuación para la puesta en servicio. Normas de seguridad. Protocolo de puesta en marcha particularizada para la secuencia de funcionamiento.
 - Aplicación de la reglamentación vigente, REBT y otros.
- f) Reparación de averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados:

- Diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema.
- Informe de incidencias. Historial de comprobaciones. Registro de averías. Relación de elementos sustituidos.
- Reglamentación vigente, REBT y otros.

g) 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.

Los contenidos del módulo se han organizado en bloques temáticos que agrupan las unidades de trabajo que se programan para el curso. Esta organización se incluye en la siguiente tabla que además incluye el número de sesiones previstas para cada unidad.

Tabla 2 Bloques temáticos en los que se agrupan las unidades de trabajo.

Bloque temático	Unidad de Trabajo	Nº de sesiones
1.- Conceptos iniciales.	0 Presentación del curso	1
	1. Seguridad laboral y gestión ambiental.	4
	2. Introducción a los sistemas automatizados.	4
	3. Representación de sistemas y documentación	5
2.- Sistemas neumáticos e hidráulicos	4. Principios y fundamentos físicos de neumática e hidráulica.	2
	5. Circuitos neumáticos y componentes.	12
	6. Circuitos hidráulicos y componentes	12
3.- Sistemas eléctricos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos	7. Principios y fundamentos físicos de electricidad.	2

	8. Circuitos eléctricos y componentes.	12
	9. Integración de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	12

El primer bloque temático del módulo “Conceptos iniciales” es fundamental para que el resto de los contenidos se desarrollen de forma adecuada. Se concibe como un bloque que proporciona al alumno herramientas básicas aplicables al resto del temario además de proporcionar una visión global de la automatización y qué lugar ocupa el modulo en esa imagen; Se ha elegido partir de lo general a lo específico. Es muy importante empezar a trabajar teóricamente la seguridad y salud en el trabajo desde este bloque inicial para poder establecer unos principios de actuación básicos con el alumnado y que sean capaces de aplicarlos transversalmente en todos los montajes prácticos que se llevarán a cabo en el módulo. También la introducción de las técnicas de representación de sistemas utilizadas en automatización (GRAFSET, diagramas de espacio-tiempo, diagramas de espacio-fase, diagrama de circuito, diagrama de bloques...) es prioritaria ya que se seguirá utilizado durante todo el curso durante los montajes prácticos y se ampliará consecuentemente cuando el temario lo necesite, así como una breve introducción a como documentar adecuadamente estas representaciones y otros elementos relevantes en la documentación de sistemas como pueden ser partes de averías/incidencias. Al principio del curso se presentará el módulo y la metodología del curso con una unidad didáctica inicial que también servirá para realizar una evaluación inicial para entender mejor las peculiaridades de la clase, especialmente su dominio conceptual de la materia, y adaptar la programación si fuese necesario.

El siguiente bloque temático se centra en “Sistemas neumáticos e hidráulicos”. Se ha elegido priorizar estos sistemas primero porque permiten acercarse a los sistemas automáticos desde una perspectiva evolutiva de la tecnología y partir de sistemas simples a sistemas más complejos. El bloque parte de una primera unidad didáctica de principios físicos fundamentales para entender cómo funcionan estos sistemas sus ventajas, desventajas y cómo podrían fallar. Luego se presentan para su análisis y estudio casos prácticos de circuitos neumáticos e hidráulicos, su montaje proceso de diseño, medidas de seguridad e identificación de modos de fallo.

El último bloque temático se dedica a sistemas eléctricos y sistemas que integran tecnología eléctrica neumática e hidráulica. Se sigue el mismo paradigma organizativo y

metodológico que en el bloque anterior, partiendo siempre de sistemas simples a más complejos y analizando siempre desde los principios físicos fundamentales que rigen estos sistemas y describen su comportamiento

3.6. Temporalización.

El *Anexo II Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales* incluido en el Currículo del Ministerio establece que el módulo tiene una duración de 135 horas impartidas en el primer curso del ciclo a razón de 4 horas semanales. Estas 4 horas semanales se dividirán en períodos lectivos de 2 horas lo cual, teniendo en cuenta la duración del módulo, establecería una duración de aproximadamente 68 períodos lectivos o sesiones.

Teniendo en cuenta lo anterior, a cada bloque temático se le asigna el siguiente número de sesiones lectivas.

- Conceptos iniciales. 14 sesiones lectivas.
- Sistemas neumáticos e hidráulicos. 26 sesiones lectivas.
- Sistemas eléctricos, electro-neumáticos y electrohidráulicos. 26 sesiones lectivas.

Se reservan 2 períodos lectivos, atendiendo al artículo 9 punto tercero del currículo que confiere flexibilidad organizativa a los centros autorizados para impartir el ciclo formativo para adoptar las medidas que mejor se adecúen a su entorno productivo y las características del alumnado. Estas sesiones reservadas se utilizarán para: ajustar la programación a imprevistos que puedan ocurrir durante el curso, evaluaciones, recuperaciones o actividades complementarias.

El calendario escolar para 2019-2020 establece el inicio del período lectivo el 11 de septiembre y el final en el 19 de junio. Los períodos vacacionales y festivos a tener en cuenta son:

Vacaciones:

- Vacaciones de navidad. Del 23 de diciembre al 7 de enero.
- Semana santa. Del 6 de abril al 10 de abril.

Festivos:

- Día de la Hispanidad: 12 de octubre.
- Todos los Santos: 1 de noviembre.
- Día de la Constitución: 6 de diciembre
- Día de la Inmaculada Concepción: 8 de diciembre.
- Día del enseñante y el estudiante: 9 de diciembre.
- Virgen de la Candelaria: 2 de febrero.
- Fiesta del trabajo: 1 de mayo.
- Día de Canarias: 30 de mayo.

Asimismo, la programación general anual del centro Salesianos La Cuesta recoge las siguientes fechas como *Jornadas de Celebraciones Escolares y Convivencia*:

- Día del Cristo: 14 de septiembre
- Fiesta de la Inmaculada: 5 de diciembre.
- Festival de Navidad de Infantil: 18 de diciembre.
- Festival de Navidad de Primaria: 19 de diciembre.
- Día de la Paz (Infantil y Primaria): 30 de enero.
- Fiesta escolar de San Juan Bosco: 31 de enero.
- Lunes de Carnaval: 24 de febrero
- Lunes de Pascua: 13 de abril
- Fiesta escolar María Auxiliadora: 24 de mayo.
- Celebración día de Canarias (Infantil y Primaria): 29 de mayo.
- Celebración del día del Medio Ambiente (Infantil y Primaria): 5 de junio
- Día de la familia: 11 de junio.

Teniendo en cuenta esto el calendario escolar quedaría de la siguiente manera:

 Calendario Escolar  Canarias 2019 2020																																		
septiembre							octubre							noviembre																				
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1		1	2	3	4	5	6									1	2	3										
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10														
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17														
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24														
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30															
30																																		
diciembre							enero							febrero																				
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1			1	2	3	4	5																					
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9														
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16														
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23														
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				25	26	27	28	29																
30	31																																	
marzo							abril							mayo																				
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
						1			1	2	3	4	5																					
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10														
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17														
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24														
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31														
30	31																																	
junio							julio																											
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7																					
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12																					
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19																					
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26																					
29	30	31					27	28	29	30	31																							

Festivo
 Período vacacional
 Período lectivo
 Período no lectivo

Ilustración 1. Calendario escolar. Fuente: elaboración propia a partir del calendario escolar oficial del gobierno de canarias.

La configuración horaria que minimizaría la interferencia de festivo y permitiría una configuración de dos sesiones lectivas de 2 horas a la semana en días no consecutivos sería, atendiendo al anterior calendario, los martes y los jueves. Esta configuración proporciona un total de 72 sesiones lectivas lo cual supone 4 sesiones lectivas extra que se pueden reservar o incluir para la ampliación de los bloques temáticos.

Por otro lado, las sesiones de evaluación fijadas por el centro para ciclos formativos en la Programación General Anual son:

- 1ª evaluación: 18 de diciembre.
- 2ª evaluación: 18 y 19 de marzo.
- 3ª evaluación: 17 y 18 de junio.

Atendiendo a los datos anteriores, en la primera evaluación del curso se dedicará al primer bloque de conceptos iniciales y parte del segundo bloque; la segunda evaluación continuará con el segundo bloque y se iniciará el tercero, y en la última evaluación se acabará el tercer bloque temático.

Por último, hay que señalar que este diseño queda sujeto a posibles modificaciones que puedan derivarse de las características del grupo (dificultades de aprendizaje) y del entorno (retrasos administrativos, imprevistos, averías de materiales didácticos...)

3.7. Metodología.

La metodología escogida para el desarrollo de las clases será, principalmente, el modelo de *clase invertida*.

Esta estructura sustituye la responsabilidad de transmitir conceptos del profesor durante la clase por recursos estáticos como libros de texto, vídeos, manuales... Este cambio permite al profesor dedicar el tiempo de clase a refinar habilidades de pensamiento de orden superior como la resolución de problemas, razonamiento lógico, técnicas de diagnóstico, y metacognición (crítica del pensamiento propio).

Por tanto, la labor del profesor durante las sesiones lectivas hacia el alumno es identificar activamente conceptos malentendidos, proporcionar consejos dirigidos a superar dificultades individuales o grupales, y estimular las mentes del alumnado con preguntas diseñadas para iluminar conceptos en mayor detalle.

Algunas ventajas derivadas de gestionar la clase de esta manera son:

- El profesor obtiene una mejor perspectiva de la comprensión, dificultades y malentendidos conceptuales de cada alumno ya que es capaz de observar las interacciones entre el alumnado mientras trabaja individualmente o en pequeños grupos. En contraposición a una clase expositiva donde los alumnos, sentados ordenadamente en filas, son capaces de esconder lo que pasa por sus mentes, esta metodología expone la forma de pensar del alumnado (lo que entienden y lo que entienden equivocadamente).
- Maximiza el contacto del profesor con los alumnos que más lo necesitan. Los estudiantes capaces de finalizar su trabajo con rapidez pueden salir antes de clase o quedarse en clase y tutorar a sus compañeros, mientras que los estudiantes con mayores dificultades trabajan a su propio ritmo con la ayuda del

profesor hasta que acaban su trabajo. El tiempo que se pudiese ahorrar de esta manera se puede utilizar para reestructurar la cobertura del tema para incluir más revisiones de conceptos, aumentar el temario o dedicar más tiempo a prácticas de laboratorio y/o proyectos.

- Los alumnos aprenden a investigar de forma autónoma e independiente.

En esta metodología el papel del alumno será fundamental activo ya que en él recae la responsabilidad de adquirir los conocimientos que se van a trabajar en clase.

Sin embargo, hay que señalar que para que esta metodología tenga éxito, es necesario que cada estudiante tenga acceso a la información necesaria (idealmente todos los alumnos tendrán ordenador y obtendrán la información a través del aula virtual u otras fuentes, pero también se facilitarán recursos que los alumnos podrán imprimir o consultar en la biblioteca). Además de la disponibilidad de recursos, la metodología también necesita que los estudiantes sean responsables de estudiar independientemente los contenidos, es decir, venir a clase preparados. Para incentivar el trabajo autónomo de los alumnos se realizará un registro mediante el aula virtual del material consultado por el alumno, pidiendo que los alumnos presenten unos apuntes sobre el temario o no permitiéndoles hacer uso de la acción tutorial del profesor durante la clase hasta que se pongan al día con el temario, además de tener que realizar las tareas reservadas para clase en casa sin la ayuda del profesor.

Los criterios metodológicos que se seguirán durante el módulo son:

- Considerar los conocimientos previos del alumnado como punto de partida para la adquisición de nuevos aprendizajes.
- Adecuar el lenguaje a las características del alumnado.
- Orientación del alumnado respecto a su situación en el proceso de enseñanza aprendizaje, por medio de controles de comprensión y actividades de clase.
- Relacionar los aprendizajes del alumnado con el entorno social y profesional para conseguir aprendizajes significativos.
- Crear un clima de confianza para fomentar la participación activa del alumnado en el aula.
- Fomentar la iniciativa, autonomía y el trabajo en grupo.
- Utilizar las TICs como recurso educativo docente y medio para la actualización de los conocimientos.

La forma de proceder durante el curso, atendiendo al modelo organizativo elegido y los criterios metodológicos es la siguiente:

Al principio de cada unidad temática, los alumnos reciben una colección de preguntas diseñadas para servir de guía de los conocimientos que deben aprender y exponerlos a técnicas concretas de resolución de problemas. Algunas preguntas dirigen a los alumnos hacia materiales específicos proporcionados por el profesor y otras dan libertad al alumno de investigar por su cuenta. Esta colección de preguntas se irá trabajando a lo largo de las sesiones lectivas.

Las sesiones lectivas comenzarán con un cuestionario sobre el material que los alumnos deberían haber estudiado en casa. El resto de la clase se empleará para que los alumnos trabajen en resolución de problemas, proyectos o prácticas de laboratorio. Los alumnos habrán acabado el trabajo correspondiente a la clase cuando sean capaces de demostrar con éxito al profesor que entienden el contenido objeto de la clase mediante un cuestionario resumen que realiza el profesor a cada alumno individualmente o para toda la clase; el cuestionario resumen debe ser variado para garantizar un reto equitativo para cada alumno (a pesar de que hayan podido escuchar las respuestas de sus compañeros a preguntas similares) si se hace individualmente.

Al final de cada unidad se realizará una sesión de evaluación que permitirá comprobar que los alumnos están cumpliendo los objetivos establecidos además de servir como momento de análisis y reflexión del proceso de enseñanza-aprendizaje y la metodología elegida. Ésta sesión consistirá normalmente en un exámen.

Durante el curso también está programada una visita a JTI en el segundo trimestre como actividad complementaria, que servirá como elemento motivador al alumnado al exponerlos a una de las empresas en las que podrían realizar sus prácticas en segundo o trabajar cuando acaben el ciclo.

3.8. TIC.

El uso de las TIC es fundamental para implementar la metodología propuesta en el diseño de esta programación, las TIC son un instrumento clave para que la metodología tenga éxito.

Por tanto, el uso de las TIC será constante a lo largo del curso ya sea como instrumento metodológico, herramienta de apoyo al docente y al alumnado. Ejemplos del uso de las

TIC en el módulo son: el aula virtual del módulo, software de simulación de circuitos, carpetas compartidas en la nube (Google Drive, Dropbox), procesadores de texto online para trabajo colaborativo (Google Docs), etc.

3.9. Educación en valores.

La educación en valores es fundamental si se quiere ofrecer al alumnado una educación integral. El resultado de la educación que ofrece el ciclo formativo debe permitir a los egresados integrarse en la sociedad y ser buenos profesionales no convertirlos en autómatas.

Los valores de carácter más técnico que se inculcarán a los alumnos son: la responsabilidad, la constancia, el esfuerzo, el trabajo en equipo, el espíritu emprendedor y la formación continua a lo largo de la vida. En la forma de conducir las sesiones lectivas también se perseguirá transmitir valores como el respeto mutuo, la tolerancia a las diferencias, la solidaridad, la resolución de conflictos..., valores orientados al civismo.

Otros temas sobre los que se hará hincapié, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 40 de la Ley 2/2006 de Educación, son:

- Igualdad de género.
- Las relaciones interculturales.
- El respeto medioambiental.

Los temas de igualdad de género e interculturalidad se trabajarán mediante la configuración de equipos de trabajo mixtos y heterogéneos además de la labor del profesor de servir de modelo de conducta dando un trato equitativo a todo el alumnado y corrigiendo conductas irrespetuosas y/o intolerantes.

El respeto medioambiental, aparte de ser uno de los contenidos del módulo, se trabajará fomentando conductas y hábitos de trabajo que incluyen el reciclado, la reutilización de componentes como cableado de equipos desechados y la utilización del menor número de papeles posibles sustituyéndolos por una alternativa digital siempre que sea posible.

3.10. Inter e intra disciplinaridad.

Algunos de los contenidos del módulo habrá que coordinarlos con otros módulos que comparten contenidos similares o de alguna relación con el módulo de esta programación: Principalmente, esta coordinación interdisciplinar se llevará a cabo con:

- El módulo de “Sistemas secuenciales programables” para coordinar los conceptos teóricos y definiciones de sistemas secuenciales.
- El módulo de “Sistemas de medida y regulación” para coordinar los conceptos sobre sensores y actuadores.
- El módulo de “Sistemas de potencia” para coordinar el temario de principios y fundamentos de la electricidad y sistemas eléctricos.
- El módulo de “Formación y orientación laboral” para coordinar los contenidos en materia de prevención de riesgos laborales.

Esta coordinación interdisciplinar se planificará con antelación mediante reuniones de departamento.

En cuanto a la intradisciplinaridad, en el módulo se revisarán y aplicarán constantemente conceptos asimilados para dar facilidad a la evaluación continua y porque es fundamental para el desarrollo de los elementos más complejos del módulo entenderlos a través de conceptos fundamentales previos (principios físicos, técnicas de representación...).

3.11. Atención a la diversidad.

El protocolo de atención a la diversidad está compuesto por las medidas necesarias para evitar o minimizar los riesgos de exclusión del alumnado respecto al módulo o al grupo.

La medida principal que se contempla para este protocolo se centra en la adaptación a los distintos ritmos de aprendizaje del alumnado. La metodología elegida permite a los alumnos estudiar el temario a su propio ritmo gracias a materiales estáticos como videos y libros y permite al profesor dedicar más tiempo a los alumnos con mayores dificultades además de dar la oportunidad a los alumnos más aventajados de tutorar a sus compañeros con mayores dificultades. La flexibilidad del diseño permite modificaciones y adaptaciones de acuerdo a las características personales y ambientales del alumnado.

Las actividades iniciales de cada tema, que permiten medir el nivel de conocimientos previos del alumnado, y la batería de preguntas y problemas durante los temas, cuyo objetivo es guiar al alumnado para que desarrolle las habilidades y capacidades que componen las competencias del alumnado, permitirán adaptar la acción docente a las características propias del alumno y llevar un seguimiento personalizado (dentro de lo posible) de la evolución del alumno.

Los grupos de trabajo que se formen para actividades como proyectos o prácticas serán grupos heterogéneos de 3 o 4 alumnos. Estas agrupaciones fomentan el compañerismo y la confianza en el alumnado, permite el desarrollo de habilidades sociales que refuerzan la autoestima y la motivación y sirven como instrumento para la integración de cualquier que pueda sentirse desplazado dentro de la dinámica de clase.

A los alumnos más aventajados se les facilitará en cada unidad material de mayor dificultad si dominan los contenidos básicos y a los alumnos con más dificultades se les ayudará preferentemente con la atención del docente a sus dificultades, pudiendo también agregar material de refuerzo adicional.

El protocolo a seguir ante el alumnado de necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) es, en primer lugar, valorar junto al departamento de Orientación si su situación le permitirá alcanzar las unidades de competencia previstas en el módulo y luego aplicar las adaptaciones curriculares propuestas por el departamento de Orientación. Las medidas propuestas se llevan a cabo en coordinación con el departamento del ciclo.

3.12. Evaluación.

3.12.1. Características de la evaluación.

La evaluación es un instrumento fundamental que permite garantizar la calidad del aprendizaje mediante el control y monitorización del proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso evaluador que se llevará a cabo se caracterizará por:

- Priorizar ante todo la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje como finalidad de la evaluación.
- Servir como fuente de datos sobre el aprendizaje de conceptos, actitudes y procedimientos, imprescindibles para establecer causas de éxito o fracaso en el alumnado y tomar las medidas correctoras correspondientes.

- La evaluación será continua durante el curso.
- La evaluación será objetiva de acuerdo a criterios de evaluación.
- La evaluación contemplará la evolución individual de cada alumno.

3.12.2. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación del módulo vienen marcados por el Anexo I del Real Decreto 1581/2011. Estos criterios de evaluación están asociados a los resultados de aprendizaje y se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3 Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación para el módulo de Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

RA	Resultado de aprendizaje
1	Reconoce dispositivos electromecánicos, neumáticos e hidráulicos, identificando su funcionalidad
<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Se han identificado aplicaciones industriales con sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.</i> b) <i>Se han caracterizado las instalaciones de distribución de la alimentación de sistemas automáticos de control eléctrico, neumático e hidráulico.</i> c) <i>Se han reconocido los elementos de conexión necesarios en circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.</i> d) <i>Se han relacionado los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad.</i> e) <i>Se han caracterizado los dispositivos según su aplicación.</i> 	
RA	Resultado de aprendizaje
2	Dibuja croquis y esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos, solucionando aplicaciones de automatización y seleccionando los elementos que los componen.
<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Se han identificado las especificaciones técnicas de la automatización.</i> b) <i>Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.</i> c) <i>Se han dibujado los sistemas de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de circuitos de control.</i> 	

- d) *Se han identificado los tipos de circuitos de los sistemas automáticos de control eléctrico cableado, neumático e hidráulico.*
- e) *Se ha desarrollado la secuencia de funcionamiento del sistema secuencial eléctrico cableado, neumático e hidráulico.*
- f) *Se han utilizado métodos sistemáticos para solucionar casos de aplicaciones de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.*
- g) *Se han dibujado croquis y esquemas de circuitos de control secuencial eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.*

RA	Resultado de aprendizaje
3	Monta circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento.

- Criterios de evaluación:
- a) *Se han relacionado los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo.*
 - b) *Se han seleccionado los dispositivos de captación y actuación electromecánicos, neumáticos o hidráulicos según las especificaciones técnicas.*
 - c) *Se han dimensionado los dispositivos de protección eléctrica.*
 - d) *Se han montado circuitos secuenciales eléctricos cableados.*
 - e) *Se han montado circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos.*
 - f) *Se han montado circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial.*
 - g) *Se han desarrollado circuitos de seguridad técnica.*
 - h) *Se han respetado las normas de seguridad.*

RA	Resultado de aprendizaje
4	Integra circuitos secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, seleccionando los elementos requeridos y dando solución a aplicaciones de automatización heterogéneas.

- Criterios de evaluación:
- a) *Se han interpretado los esquemas que requieren integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.*
 - b) *Se han identificado las aplicaciones de automatización que requieran la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.*

- c) *Se han seleccionado los dispositivos por su funcionalidad para la integración de los diferentes tipos de circuitos.*
- d) *Se han montado circuitos secuenciales, integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.*
- e) *Se han respetado las normas de seguridad para la integración de diferentes tecnologías.*

RA	Resultado de aprendizaje
5	Verifica el funcionamiento de los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, ajustando los dispositivos aplicando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) *Se ha comprobado el conexionado entre dispositivos.*
- b) *Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de protección.*
- c) *Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio y comprobación.*
- d) *Se ha verificado la secuencia de control.*
- e) *Se han ajustado los dispositivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos y los sistemas de alimentación de fluidos.*
- f) *Se ha comprobado la respuesta del sistema ante situaciones anómalas.*
- g) *Se han medido los parámetros característicos de la instalación.*
- h) *Se han respetado las normas de seguridad.*

RA	Resultado de aprendizaje
6	Repara averías en los sistemas secuenciales eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) *Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.*
- b) *Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.*
- c) *Se han diagnosticado causas de la avería.*
- d) *Se ha localizado la avería.*
- e) *Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.*
- f) *Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.*
- g) *Se han respetado las normas de seguridad.*

RA	Resultado de aprendizaje
7	Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos
<p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Se ha identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</i> b) <i>Se ha operado con máquinas y herramientas, repstando las normas de seguridad.</i> c) <i>Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</i> d) <i>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.</i> e) <i>Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.</i> f) <i>Se ha relacionado la manipulación de materiales y herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.</i> g) <i>Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</i> h) <i>Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</i> i) <i>Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</i> 	

Las características de estos criterios hacen que sea sencillo aplicarlos en varios bloques temáticos a la vez en lugar de fijarlos estáticamente a una actividad o bloque temático puntual del curso. Por ejemplo, se puede ubicar el resultado número 2 en el bloque temático de conceptos iniciales, pero es inevitable seguir utilizando los criterios de evaluación de dicho resultado en el resto de bloques.

3.12.3. Instrumentos de evaluación.

Los instrumentos de evaluación son las herramientas que nos permiten recoger los datos para la evaluación de los resultados de aprendizaje y poder cuantificar el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a los criterios de evaluación. Los instrumentos de evaluación que se emplearán en el módulo son:

- Cuestionarios o debates de gran grupo al inicio de un tema.

- Pruebas escritas al final de cada unidad de trabajo.
- Trabajos individuales y en grupo (incluyendo informes de prácticas).
- Preguntas individuales al alumno por parte del profesor durante las sesiones lectivas.
- Entrega de apuntes derivados de las preguntas rectoras del temario y colección de problemas.
- Observación del profesor.

Además, la Programación General Anual del centro Salesianos La Cuesta establece como obligatorios los siguientes instrumentos en la formación profesional:

- Evaluación del aprendizaje cooperativo mediante rúbricas de observación del profesor del centro. Obligatorio con un peso de 10% de cada evaluación del curso.
- Presentaciones en público. Con un peso de entre el 10% y 25% de al menos una evaluación.
- Producto final de aprendizaje basado en proyectos (PBL), estudio de caso. Con un peso de entre el 20% y el 40% de al menos una evaluación.
- Coevaluación, calificación de los compañeros de grupo (con rúbrica o ficha de control) al final de un proyecto o en la evaluación. Obligatorio con un peso de entre el 5 % y el 10 % de cada evaluación.
- Autoevaluación, calificación del propio alumno sobre sí mismo al final de un proyecto o en la evaluación final con rúbrica o ficha de control. Obligatorio con un peso de 5 % en cada evaluación.
- Semana de proyectos. Máximo un 10 % de una de las evaluaciones.

Cada instrumento depende de la información que se quiere registrar, así como el momento de la evaluación.

3.12.4. Momentos de la evaluación.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje habrá momentos diferenciados (aunque complementarios) donde se realizará un análisis diagnóstico para comprobar la efectividad del proceso.

Para adaptar el proceso a los conocimientos iniciales de los alumnos (un grupo heterogéneo normalmente) se efectuará al principio del módulo o al principio de cada

unidad de trabajo una evaluación inicial a modo de diagnóstico. Los instrumentos que se utilizarán para la evaluación inicial son cuestionarios o preguntas abiertas al grupo de clase que generen un debate o diálogo sobre el módulo o tema.

Durante el curso la evaluación encargada de detectar las causas por las cuales no se están logrando obtener con éxito los resultados de aprendizaje es la evaluación formativa. Esto requerirá un seguimiento metódico y detallado del progreso de los alumnos de forma continua que servirá para gestionar los errores de la metodología y asegurar el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación formativa es un mecanismo de retroalimentación del proceso.

Al terminar una unidad didáctica o una de las tres evaluaciones del curso se realizará una evaluación final que permitirá evaluar en qué grado se han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos al inicio del proceso y se certificará mediante una calificación acorde a los criterios de calificación establecidos en la sección siguiente que se expresará en forma de número entero del 1 al 10.

3.12.5. Criterios de calificación.

Los criterios de calificación establecen los aspectos cuantificables del proceso de evaluación y permiten definir las calificaciones de cada alumno. Los criterios de calificación establecidos para esta programación son:

Tabla 4 Criterios de calificación por evaluación.

Evaluación	Criterio de calificación	Peso en la evaluación
Primera	Actitud y participación	10%
	Aprendizaje cooperativo	10%
	Coevaluación	5%
	Autoevaluación	5%
	Actividades individuales y en grupo	20%
	Resultados de las pruebas objetivas	30%
	Prácticas	20%

Segunda	Actitud y participación	5%
	Aprendizaje cooperativo	10%
	Coevaluación	5%
	Autoevaluación	5%
	Presentaciones en público	10%
	Actividades individuales y en grupo	15%
	Resultados de las pruebas objetivas	30%
	Prácticas	20%
Tercera	Actitud y participación	5%
	Aprendizaje cooperativo	10%
	Coevaluación	5%
	Autoevaluación	5%
	Actividades individuales y en grupo. Producto Final PBL	20%
	Resultados de las pruebas objetivas	30%
	Prácticas	20%
	Semana de proyectos	5%

Cada resultado de aprendizaje se trabajará a través de distintos instrumentos de evaluación y la nota de cada resultado de aprendizaje corresponderá a la media de los instrumentos con los que se haya evaluado.

Para aprobar una evaluación el alumnado deberá superar la mitad más uno de los resultados de aprendizaje que se hayan trabajado durante la evaluación con una

calificación de 5 o más, además deberá entregar todos los trabajos individuales y grupales. Si se cumple esta condición, la nota de la evaluación será la media de los resultados de aprendizaje. La nota final de la asignatura será la media de los resultados de aprendizaje.

Para superar la asignatura es imprescindible superar la mitad más uno de todos los resultados de aprendizaje. Estos criterios de calificación vienen marcados por el centro en la Programación General Anual.

Por otro lado, antes de concluir esta sección, es importante señalar que para tener derecho a la evaluación continua el alumno debe asistir regularmente a clase. Se establece que aquel alumno que supere el 15% de la duración del módulo o 15 días continuados de faltas de asistencia perderá el derecho a la evaluación continua, teniendo la opción de ser evaluado mediante una prueba final,

3.12.6. Mecanismos de recuperación.

A los alumnos que no superen las evaluaciones o pierdan el derecho a evaluación continua tendrán la posibilidad de promocionar mediante una prueba final extraordinaria de todo el módulo en septiembre que tomará como contenidos mínimos los establecidos en el Real Decreto 1581/2011 por el que se establece el título.

3.12.7. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Prestar atención a la manera en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje inevitablemente dará lugar a notar aspectos que se pueden mejorar, estos aspectos no se limitan al alumnado sino también a la metodología, los materiales didácticos, o incluso el proceso evaluador. Este es el objetivo principal de la evaluación, detectar aspectos mejorables y actuar en consecuencia.

A tener en cuenta a la hora de analizar la metodología de la evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje es identificar si proporciona continuidad y flexibilidad. En cuanto a la continuidad, la información obtenida durante la evaluación es más útil si se obtiene de manera constante durante un período de tiempo, por ejemplo, un examen usado múltiples trimestres permite al profesor observar tendencias en los resultados y si realiza algún cambio puede juzgar adecuadamente si ha tenido algún impacto.

Por otro lado, para garantizar el dinamismo y la flexibilidad de la evaluación se recomiendan usar múltiples medidas (instrumentos de evaluación). Múltiples medidas permiten abandonar métodos improductivos sin perjudicar la recogida de datos teniendo que empezar de cero, además, obtener resultados similares mediante distintas fuentes permite tomar decisiones con mayor confianza a la hora de realizar cambios si fuese necesario.

Por tanto, anualmente y con la motivación de registrar el análisis sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje para su posible mejora, se finalizará una memoria final del curso. La memoria se irá elaborando durante el curso y supondrá un seguimiento de la programación docente.

3.13. Unidades didácticas.

Las unidades didácticas que componen el módulo se indican en la tabla 2 de la sección 3.5 (Contenidos). A continuación, se hace una descripción breve de cada unidad y su fundamentación curricular.

Tabla 5 Unidades didácticas Bloque: conceptos iniciales.

Bloque temático: conceptos iniciales.				
UD	0	Presentación del curso	Sesiones	1
Descripción		Esta unidad inicial consiste en presentar la asignatura al alumnado y explicarle la metodología de trabajo que se va a llevar a cabo, los criterios de evaluación y calificación así como darles acceso a el aula virtual y los recursos didácticos para el bloque de conceptos iniciales.		
Programada para		12 de septiembre de 2019 (primer día de clase)		
Fundamentos curriculares		Esta unidad no desarrolla ningún resultado de aprendizaje ni forma parte de la evaluación sumativa, permite sentar la base para el buen desarrollo de curso.		
UD	1	Seguridad laboral y gestión ambiental	Sesiones	4
Descripción		Durante esta unidad los alumnos se familiarizarán con la normativa de prevención de riesgos laborales, equipos de protección individual y colectiva, medios de protección y		

		normativa de reguladora de residuos. También se contextualizará la prevención de riesgos en el entorno de sistemas automatizados y procesos de montaje y mantenimiento.		
Programada para		17 de septiembre a 26 de septiembre de 2019		
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación	
	RA7		a), b), c), d), e), f), g), h), i)	
UD	2	Introducción a los sistemas automatizados	Sesiones	4
Descripción		Esta unidad introductoria proporciona al alumnado una visión global de la automatización industrial, las necesidades que dan origen a las distintas tecnologías de automatización que se estudian en el módulo. Sirve como punto de partida general que sirve de marco conceptual para abordar aplicaciones específicas de forma contextualizada.		
Programada para		1 de octubre a 10 de octubre de 2019		
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación.	
	RA1		a), f).	
	RA2		a), d),	
UD	3	Representación de sistemas y documentación	Sesiones	5
Descripción		Esta unidad dota al alumnado de herramientas para describir sistemas de control. La unidad versará sobre representación de esquemas, representación de secuencias y diagramas funcionales, simbología normalizada... Herramientas fundamentales para capacitar al alumnado en el diseño sistemático de circuitos de control secuencial automáticos.		
Programada para		15 de octubre a 29 de octubre de 2019		
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación	
	RA2		a), b), c), d), e), f), g)	
	RA6		f)	

Tabla 6 Unidades didácticas Bloque: sistemas neumáticos e hidráulicos.

Bloque temático: sistemas neumáticos e hidráulicos.				
UD	4	Principios y fundamentos físicos de neumática e hidráulica	Sesiones	2
Descripción	Esta unidad permite una evaluación inicial de los conceptos físicos que gobiernan los sistemas neumáticos e hidráulicos. Se garantiza que los alumnos tengan una base científica para entender los procesos que definen la funcionalidad de la neumática y la hidráulica y poder así explicar el buen o mal funcionamiento de las aplicaciones que se estudiarán en las siguientes unidades.			
Programada para	17 de octubre a 22 de octubre de 2019			
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación	
	RA1		f)	
	RA2		a)	
UD	5	Circuitos neumáticos y componentes	Sesiones	12
Descripción	En esta unidad se desarrollan todos los contenidos sobre sistemas neumáticos e incluye contenidos procedimentales sobre el montaje, verificación y reparación de estos sistemas.			
Programada para	29 de octubre a 10 de diciembre de 2019			
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación	
	RA1		a), b), c), d), e), f)	
	RA2		a), b), c), d), e), f), g)	
	RA3		a), b), e), g), h)	
	RA5		a), b), c), d), e), f), g)	
	RA6		a), b), c), d), f), g)	
	RA7		b)	
UD	6	Circuitos hidráulicos y componentes	Sesiones	12

Descripción	En esta unidad se desarrollan todos los contenidos sobre sistemas hidráulicos e incluye contenidos procedimentales sobre el montaje, verificación y reparación de estos sistemas.	
Programada para	9 de enero a 18 de febrero de 2019	
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
	RA1	a), b), c), d), e), f)
	RA2	a), b), c), d), e), f), g)
	RA3	a), b), f), g), h)
	RA5	a), b), c), d), e), f), g)
	RA6	a), b), c), d), f), g)
RA7	b)	

Tabla 7 Unidades didácticas Bloque: sistemas eléctricos, electroneumáticos y electrohidráulicos.

Bloque temático: sistemas eléctricos, electroneumáticos y electrohidráulicos				
UD	7	Principios y fundamentos físicos de electricidad	Sesiones	2
Descripción	Al igual que la unidad 4, esta es una unidad previa a la de sistemas eléctricos que permite evaluar los conocimientos previos del alumnado y sentar una base científica para describir los sistemas que se van a estudiar en la próxima unidad.			
Programada para	20 de febrero a 25 de febrero de 2019			
Fundamentos curriculares	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación		
	RA1	f)		
	RA2	a)		
UD	8	Circuitos eléctricos y componentes	Sesiones	12
Descripción	En esta unidad se desarrollan todos los contenidos sobre sistemas eléctricos e incluye contenidos procedimentales sobre el montaje, verificación y reparación de estos sistemas.			

Programada para		3 de marzo a 16 de abril de 2019		
Fundamentos curriculares		Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación
		RA1		a), b), c), d), e), f)
		RA2		a), b), c), d), e), f), g)
		RA3		a), b), c), d), g), h)
		RA5		a), b), c), d), e), f), g)
		RA6		a), b), c), d), f), g)
		RA7		b)
UD	9	Integración de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	Sesiones	12
Descripción		Esta unidad se beneficia de los conocimientos adquiridos unidades 5, 6 y 8, completándolos con aplicaciones neumáticas más complejas que integran las tres tecnologías (neumática, hidráulica y electricidad). Esta última unidad del curso, al englobar las tres tecnologías del módulo, proporciona una buena oportunidad para la evaluación sumativa pues integra todos los conocimientos de sistemas del módulo.		
Programada para		21 de abril a 28 de mayo de 2019		
Fundamentos curriculares		Resultados de aprendizaje		Criterios de evaluación
		RA1		a), b), c), d), e), f)
		RA2		a), b), c), d), e), f), g)
		RA3		a), b), c), d), f), e), g), h)
		RA4		a), b), c), d), e)
		RA5		a), b), c), d), e), f), g)
		RA6		a), b), c), d), f), g)
RA7		b)		

3.14. Actividades complementarias.

Como actividad complementaria principal en el módulo viene recogida en la Programación General Anual una visita a la empresa JTI durante el segundo trimestre, y una visita al ITER entre diciembre y enero. También se recoge una posible visita a la empresa Isola.

Estas actividades complementarias están destinadas a exponer al alumnado al entorno laboral del sector en el que van a trabajar durante sus prácticas en el módulo de Formación en Centros de Trabajo en el segundo curso del ciclo formativo.

3.15. Recursos didácticos.

Los medios y/o herramientas necesarias para el proceso de enseñanza-aprendizaje que más se utilizarán son:

- Pizarra.
- Proyector y pantalla de proyección.
- Ordenador del profesor.
- Impresora
- Acceso a internet
- Ordenadores para el alumnado.
- Altavoces.
- Bibliografía técnica y manuales de fabricantes.
- Equipos de protección individual
- Herramientas de medida.
- Software de diseño y simulación de sistemas de automatización y robótica industrial.

Una lista más detallada de los equipamientos mínimos para el desarrollo del módulo se incluye en el Anexo IV del Currículo del ministerio.

4. Desarrollo de una Unidad Didáctica.

N	Nombre de la Unidad	Trimestre	Tiempo estimado (en horas)
UD5	Circuitos neumáticos y componentes	1	24 horas (12 sesiones)

4.1. Justificación.

La unidad tiene como finalidad el estudio y montaje de aplicaciones de automatización secuencial neumáticas. Se ha diseñado de tal manera que sea capaz de intercambiarse con la unidad de hidráulica de la programación lo que permite cierta flexibilidad, pero es recomendable seguir el orden propuesto.

Es importante empezar por el módulo de neumática porque permite acercarse a aplicaciones de automatización secuencial desde sistemas más simples lo que garantiza una progresividad en la dificultad del temario del curso y aumenta la motivación del alumnado ofreciéndoles retos exigentes pero superables.

Esta unidad didáctica trabaja elementos de los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3, RA5, RA6 y RA7.

Completar esta unidad es esencial para poder trabajar unidades posteriores más complicadas como como la unidad didáctica 9 que trata sobre la integración de distintas tecnologías en sistemas automáticos. Esta unidad también se beneficia de que el contenido del bloque temático de conceptos iniciales proporciona al alumnado una base conceptual y práctica para entender, representar y documentar sistemas automáticos, así como dotarles de una base sólida en prevención de riesgos; algunos de los conceptos tratados en el bloque temático inicial se expandirán en este dada la transversalidad de los contenidos del bloque inicial.

Como se señala en el apartado de metodología de la programación el modelo didáctico a seguir durante el curso será el de la clase invertida, donde los alumnos tienen como tarea estudiar la parte conceptual de la materia en casa y desarrollar en clase actividades de pensamiento de orden superior como resolución de problemas, prácticas, trabajos en grupo..., donde el profesor actúa como guía y facilitador del aprendizaje.

De los principios de actuación metodológica indicados en la programación, se considera de mayor importancia (sin desestimar el resto) en el desarrollo de la unidad didáctica los siguientes:

- Adaptación a los conocimientos previos del alumnado.
- Realización de aprendizajes competenciales aplicando la teoría a la práctica.
- Fomento de la iniciativa, la autonomía y el trabajo en grupo.
- Variedad en las actividades e instrumentos de evaluación, empleándolos como parte del proceso de aprendizaje.
- Creación de un clima de confianza que fomente la participación activa del grupo en el contexto educativo del aula.

Por último, esta unidad didáctica es una parte fundamental del módulo que contribuye a la obtención de las competencias necesarias para la acreditación de la unidad de competencia UC1568_3: Desarrolla proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial. La inclusión de la neumática en el nombre del módulo es indicativa de la importancia de esta materia en el módulo.

4.2. Objetivos didácticos.

Los objetivos didácticos que pretende cumplir la unidad didáctica de *Circuitos neumáticos y componentes* son:

1. Reconocer dispositivos neumáticos.
2. Identificar la funcionalidad de los dispositivos.
3. Determinar las características técnicas de los dispositivos.
4. Dibujar e interpretar esquemas neumáticos.
5. Definir el protocolo de montaje, pruebas y pautas para la puesta en marcha de sistemas neumáticos a partir de las especificaciones técnicas de la aplicación.
6. Montar y desmontar circuitos de automatismos, neumáticos.
7. Conocer técnicas básicas de medida y comprobación en sistemas neumáticos.
8. Verificar el funcionamiento de sistemas secuenciales neumáticos.
9. Ajustar los dispositivos de sistemas secuenciales neumáticos.
10. Diagnosticar disfunciones en sistemas secuenciales neumáticos utilizando las herramientas adecuadas.

11. Reparar averías en sistemas secuenciales neumáticos utilizando las herramientas adecuadas.
12. Documentar sistemas neumáticos y averías.
13. Aplicar las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
14. Identificar riesgos asociados a sistemas neumáticos y medidas y/o equipos para prevenirlos.
15. Simular aplicaciones de automatización neumática con software de simulación FluidSim.

Los objetivos didácticos se marcan a partir de los resultados de aprendizaje que se desarrollan en la unidad y los objetivos del ciclo establecidos en la programación.

4.3. Contenidos.

Contenidos organizadores (procedimientos y actitudes).

Procedimientos.

- Interpretación de esquemas de automatización neumáticos.
- Identificación de elementos de automatización neumáticos.
- Montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control neumático.
- Conexionado de tubos y cables de un sistema automático neumático.
- Verificación del comportamiento de los distintos sistemas neumáticos en función de las demandas a las que están sometidas.
- Utilización de instrumentos de medida.
- Aplicación del protocolo de puesta en servicio de aplicaciones con automatismos neumáticos.
- Identificación de riesgos y peligrosidad en el uso de herramientas y manipulación de materiales.
- Aplicación de las normas de seguridad.
- Utilización de equipos de protección individual.
- Simulación de sistemas neumáticos.

Actitudes.

- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas establecidos.
- Iniciativa en la resolución de problemas.
- Actitud ordenada, limpia diligente en la realización de tareas.
- Respeto por los tiempos establecidos para la realización de tareas.
- Cuidado y buen uso de las herramientas y materiales.
- Aplicación metódica de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Respeto y colaboración durante trabajos en equipo.

Contenidos soporte (conceptos).

- Variables controladas por los sistemas automáticos y sus unidades de medida.
- Parámetros de control.
- Generación de aire comprimido y distribución.
- Dispositivos de salida, actuadores que generan movimientos lineales y de giro neumático.
- Elementos de regulación neumáticos.
- Tipos de elementos de control y accionamientos (válvulas).
- Herramientas para el montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control neumáticos.
- Precauciones a tener en cuenta en los procesos de montaje y desmontaje de sistemas neumáticos.
- Instrumentos de medida y su utilización.
- Equipos y herramientas.
- Secuencia de funcionamiento.
- Riesgos laborales y medioambientales asociados a la neumática.

4.4. Metodología.

La metodología de clase será en su mayoría utilizando el modelo de clase invertida, donde los alumnos estudian los materiales teóricos en casa y en el aula se desarrollan actividades prácticas o proyectos que requieren un orden de pensamiento de nivel superior.

Las actividades propuestas para alcanzar los objetivos de la unidad se clasifican en actividades de enseñanza-aprendizaje y actividades de evaluación.

Las actividades programadas se distribuirán de tal manera que los montajes prácticos y las clases teórico-prácticas queden en días alternos. Durante los días de montajes prácticos cada grupo trabajará en una de los montajes de la colección de prácticas hasta que demuestre que ha completado adecuadamente el montaje y sea capaz de explicarlo; si durante la sesión de clase un grupo completa satisfactoriamente una práctica podrá comenzar otra si el tiempo lo permite.

El examen final de la unidad se ubicará en la última sesión programada para la unidad u otra fecha a convenir con el alumnado, no sin antes haber completado como mínimo las actividades de la 1 a la 6 y que los alumnos hayan desarrollado al menos la mitad más uno de los montajes prácticos.

Actividades de enseñanza-aprendizaje.

Nº	Nombre de actividad	Tipo de actividad
1	La neumática en perspectiva	Iniciación/motivación
2	Cálculos de neumática	Evaluación inicial
3	Componentes de un sistema neumático: generación y distribución de aire, válvulas, elementos de procesado y elementos de potencia	Desarrollo
4	Proyecto: Metodología de desarrollo de sistemas neumáticos	Desarrollo
5	Solución de averías en sistemas neumáticos	Desarrollo
6	Circuitos neumáticos de actuador único	Desarrollo

7	Circuitos neumáticos de múltiples actuadores	Desarrollo
9 – 18	Montaje práctico 1 – 10	Desarrollo
19 – 22	Montaje práctico 11 – 14	Ampliación

Actividades de evaluación.

Nº	Nombre de actividad	Tipo de actividad
8	Examen teórico práctico	Evaluación

Los instrumentos de evaluación que contarán para la evaluación de la unidad didáctica son:

- Actividades de clase. (10%)
- Colección de problemas y simulaciones resueltos. (10%)
- Montajes prácticos. (20%)
- Informes de prácticas y proyectos. (20%)
- Presentaciones en clase. (10%)
- Examen teórico práctico. (30%)

El anexo 7.2 incluye la planificación detallada de las actividades de la unidad didáctica.

4.5. Materiales curriculares de la unidad.

Como materiales curriculares para el desarrollo de la unidad utilizarán:

- Bibliografía técnica de FestoDidactic.
- Videos de neumática de FestoDidactic. Recuperado el 30 de agosto de 2019 en: <https://youtu.be/JrV4SSXipmk> (Lista de reproducción completa en el canal todopic2008).
- Aula Virtual.
- Herramientas de medida (p.e. manómetro) y montaje (p.e. cortatubos).
- Materiales especificados para los montajes prácticos (p.e. panel de montaje, válvulas, tubos de plástico, unidad de aire comprimido).
- Pizarra.
- Proyector y pantalla de proyección.
- Ordenador del profesor.

- Impresora
- Acceso a internet
- Ordenadores para el alumnado.
- Altavoces.
- Software de simulación FluidSim o equivalente

4.6. Evaluación de la unidad.

La evaluación de la unidad didáctica se llevará a cabo de acuerdo a los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje que se desarrollan en la unidad, esta manera permite determinar el progreso en la adquisición de competencias del alumnado a través de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación generan los objetivos del módulo tal y como se indica en secciones anteriores.

La evaluación de la unidad se compone de una evaluación inicial, que comprueba los conocimientos previos de alumnado y permite ajustar el proceso de enseñanza aprendizaje a sus características; una evaluación formativa a lo largo de la unidad mediante cuestiones constantes al alumnado sobre la materia que permite al profesor analizar el progreso del alumnado y diagnosticar medidas correctivas cuando son necesarias; y una evaluación sumativa en forma de examen teórico-práctico donde los alumnos son evaluados de los contenidos de la unidad y obtienen una calificación final a partir de esta y las calificaciones en otros instrumentos de evaluación que intervienen en la unidad indicados en el apartado 4.4.

Tabla 8 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que se evalúan en la unidad.

	RA1	RA2	RA3	RA5	RA6	RA7
CE	a), b), c), d), e), f),	a), b), c), d), e), f), g),	a), b), e), g), h)	a), b), c), d), e), f), g), h)	a), b), c), d), e), f), g)	b), d), e), f), g), i)

5. Conclusiones.

El objetivo de la programación didáctica es recoger todos los aspectos formales relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo (en este caso *Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos*) y conforma una herramienta que guía la acción docente trazando un plan para alcanzar los objetivos del módulo con éxito.

La programación es un reflejo de la naturaleza compleja del proceso de enseñanza-aprendizaje. Elementos como la secuenciación, temporalización y criterios para la adaptación al entorno del alumnado y el centro dejan de manifiesto que el proceso no es una mera transmisión de conocimientos.

Por otro lado, la programación también es el documento esencial que permite la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje pues sin un registro detallado de los diferentes aspectos del proceso, un análisis con el objetivo de detectar aspectos mejorables resultaría muy complicado e ineficiente.

Por último, tras el desarrollo de esta programación y mi experiencia durante las prácticas del master concluyo que la tarea del docente a estos niveles académicos, aun siendo las características del alumnado normalmente más colaborativas con el proceso de enseñanza, considero que preparar varias asignaturas de grado superior puede resultar bastante complicado para el profesor novel. Además, dada la naturaleza profesional de este nivel educativo creo que el docente que cuente con una amplia experiencia profesional en el sector relacionado con la materia que va a impartir será de mayor utilidad al alumnado porque tendrá una perspectiva más profunda del sector y de sus tendencias lo cual aporta un enfoque más práctico-profesional que académico a la educación aparte del beneficio de conocer empresas del sector de cara a la FCT si el docente es tutor del grupo.

6. Referencias bibliográficas.

A continuación, se incluyen los recursos bibliográficos que se han consultado para la elaboración de este documento.

Sobre elaboración de la programación en formación profesional:

- Cabrera de León, J. F., y Rodríguez Pérez, A. J. El Diseño de la Programación Didáctica en las Enseñanzas de Formación Profesional. España: Consejería de Educación y Universidades. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/metodologias/pdfs/El_Disenyo_Programaci%C3%B3n_Didactica_en_fp.pdf
- Diamond, R. M., (2008). *Designing and Assessing Courses and Curricula. A Practical Guide*. USA: Josey-Bass
- García Álvarez, E. (2011). *Cómo elaborar una programación didáctica para Ciclos Formativos. Guía práctica*. España: Bubok Publishing.
- Quero Gervilla, J.M. (2011). *Del plan de centro a la programación didáctica de aula: (procesos y documentos aplicados a los ciclos formativos)*. Madrid: Dykinson.
- Nölker, H. (1983). *Formación profesional: enseñanza, currículo, programación*. Barcelona: Reverté.

Sobre los contenidos del módulo:

- Creus Solé, A. (2007). *Neumática e Hidráulica*. Barcelona: Marcombo S.A.
- Croser, P., & Ebel, F. (2002). *Pneumatics. Basic Level*. Denkendorf: Festo Didactic.
- Festo Didactic. (1978). *Curso de Neumática para la Formación Profesional. Manual de Estudio*. Alemania: Festo Didactic.
- Gupta, A.K., Arora, S. K., & Westcott, J. R. (2016). *Industrial Automation and Robotics*. USA: Mercury Learning and Information.

- Kuphaldt, T. R. (2019). *Lessons in Industrial Instrumentation*. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <https://www.ibiblio.org/kuphaldt/socratic/sinst/book/liii.pdf>
- Lamb, F. (2013). *Industrial Automation. Hands On*. USA: McGraw Hill Education.
- Manesis, S., & Nikolakopoulos, G. (2018). *Introduction to Industrial Automation*. USA: CRC Press.
- Merkle, D. Schrader, B, & Thomes, M. (2003). *Hydraulics. Basic Level*. Denkendorf: Festo Didactic.
- Prede, G., & Scholz, D. (2002). *Electropneumatics. Basic Level*. Denkendorf: Festo Didactic.
- Roldán Vilorio, J. (2003). *Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada*. España: Paraninfo.
- Tkots, K., Bumiller, H., Burgmaier, M., Eichler, W., Feustel, B., Käppel, T., Klee, W., Manderla, J., Reichmann, O., Schwarz, J., Winter, U., Ziegler, K., (2017). *Electrical Engineering Textbook*. Alemania: Verlag Europa-Lehrmittel.

Sobre metodología didáctica:

- Bergman, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom. Reach every student in every class every day*. USA: International Society for Technology in Education

Sobre evaluación:

- Banta, T. W., & Palomba, C. A. (2015). *Assessment Essentials. Planning, Implementing, and Improving Assessment in Higher Education*. USA: Josey-Bass.

Documentos del CEIPS San Juan Bosco (Salesianos La Cuesta)

- CEIPS San Juan Bosco (2018). *Memoria Anual 2017-2018*. Santa Cruz de Tenerife: CEIPS San Juan Bosco.
- CEIPS San Juan Bosco (2018). *Programación General Anual 2018-2019*. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <https://lacuesta.salesianos.edu/wp-content/uploads/2019/02/PGA-18-19-1.pdf>

- Rodríguez Ramos, M. L. (2019). *Proyecto Educativo de Centro CEIPS San Juan Bosco*. Santa Cruz de Tenerife: CEIPS San Juan Bosco.

Legislación:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE n.º 106, de 4 de mayo), modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE n.º 295, de 10 de diciembre). (Título I. Capítulo V). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899&tn=1&p=20150729&vd=#cv>
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE n.º 147, de 20 de junio). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-12018>
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE n.º 182, de 30 de julio). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13118>
- Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no Universitaria (BOE n.º 238, de 1 de octubre, BOC n.º 152, de 7 de agosto). (Art. 33). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:
<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/152/002.html>
- Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:
<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/143/001.html>
- Decreto 104/2010, de 29 de julio, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado en el ámbito de la enseñanza no universitaria de Canarias. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:
<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/154/002.html>
- Decreto 156/1996, de 20 de junio, por el que se establece la Ordenación General de las Enseñanzas de Formación Profesional Específica en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC n.º 83, de 10 de julio). Recuperado el

23 de agosto de 2019 en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/1996/083/001.html>

- 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. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:

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

- Orden de 13 de diciembre de 2010, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias. Recuperado el 23 de agosto en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/250/001.html>

- 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. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-1033

Portales:

- GOBIERNODECANARIAS.org. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/principal/>

- ISTAC (Instituto Canario de Estadística). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>

- INSST.es (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <https://www.insst.es/>

- LIBRARY.AUTOMATIONDIRECT.COM. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en: <https://library.automationdirect.com/practical-guide-to-pneumatics/>

- TODOFP.es. Recuperado el 23 de agosto de 2019 en:

<http://todofp.es/inicio.html>

7. Anexos.

7.1. Ejemplos de ejercicios.

Ejemplo 1.

Enunciado: Un cilindro de doble efecto se debe extender cuando se pulse un botón. Si se suelta el pulsador el cilindro se retrae. El vástago del cilindro es de 25 mm de diámetro lo cual requiere un flujo pequeño para operar a la velocidad correcta.

- Dibuja el esquema de circuito del problema.
- Designa las válvulas e indica las conexiones con el sistema numérico.
- ¿Qué ocurre si el pulsador es accionado muy brevemente y liberado inmediatamente?
- Describe el funcionamiento del circuito.

Nota: la estructura del ejercicio se centra en la representación esquemática del problema, la descripción del funcionamiento del sistema y una pregunta conceptual que explora situaciones en las que el sistema puede presentar comportamientos anómalos.

Fuente: Pneumatics. Basic Level. Festo Didactic.

Ejemplo 2.

Enunciado: Dado un cilindro de doble efecto con carrera de 200 mm que trabaja a 5 bar de presión de aire a razón de 10 ciclos por minuto, calcular el consumo total de aire en l/min para las siguientes dimensiones del cilindro:

Diámetro del pistón	Diámetro del vástago	Extensión del vástago	Retracción del vástago	Consumo combinado
mm	mm	l/min	l/min	l/min
10	4			
12	6			
16	6			
20	8			
25	10			

Nota: este tipo de ejercicio tiene como objetivo interiorizar los cálculos que facilitan el dimensionado de un sistema neumático.

Fuente: Neumática e hidráulica. Marcombo.

Ejemplo 3.

Enunciado: El cilindro de doble efecto en el sistema de la figura presenta un movimiento anormalmente lento. Identifica al menos dos fallos posibles que puedan estar causando el comportamiento anómalo

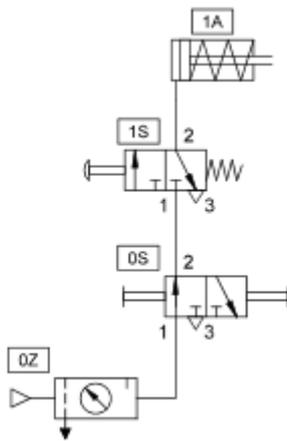


Figura. Esquema de circuito. Fuente: Pneumatics. Basic Level.

FestoDidactic. P69.

Nota: el objetivo del ejercicio es ejercitar el razonamiento inductivo para proponer causas del problema descrito en el enunciado.

Fuente: elaboración propia.

7.2. Actividades a desarrollar en la unidad didáctica.

Actividad nº 1: La neumática en perspectiva			
Tipo de actividad: Actividad de introducción-motivación	Estrategias cognitivas: Conocimientos previos, contraposición de ideas, contextualización	Agrupamiento: Gran grupo	Ubicación: Aula-Taller
		Tiempo estimado: 1 hora	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar los conocimientos previos del alumnado. • Proporcionar una visión general de la neumática. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Proyector. • Ordenador del profesor. • Apuntes del profesor. 			
Secuencia/ Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Se plantea una pregunta abierta al alumnado que inicia el debate ¿Qué es la neumática? • El profesor dirige el debate con más preguntas. • Síntesis de las conclusiones sacadas del debate. • Elaboración de apuntes sobre el debate individualmente. 	2'	
		30'	
		15'	
		13'	
Seguimiento del docente:			
<p>El profesor, partiendo de los conocimientos previos del bloque de conceptos iniciales y los principios físicos que intervienen en la neumática planteará un proceso de investigación guiada para el grupo de clase mediante preguntas abiertas para el debate. Después del debate el profesor ayudará a que el grupo elabore una síntesis de los resultados del debate y asegurar que se ha obtenido una imagen global de la materia.</p>			
Evaluación de la actividad:			
se evaluará:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grado de interés y participación. 			

- Aportaciones individuales.
- Grado de conocimientos adquiridos.

Actividad nº 2: Cálculos de neumática

Tipo de actividad: actividad de estudio	Estrategias cognitivas: conocimientos previos, análisis	Agrupamiento: Individual o por parejas	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 1 hora	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Repasar y aplicar los contenidos teóricos de la unidad anterior aplicándolos a problemas de neumática más contextualizados. • Comprobar las dificultades del alumnado en la resolución de problemas. • Identificar malentendidos conceptuales. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Proyector. • Ordenador del profesor. • Apuntes del profesor. • Folios. • Impresora. 			
Secuencia/ Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor indica a los alumnos el material necesario para trabajar (colección de problemas). • Se proporciona el material a los alumnos que no lo tengan preparado. • Los alumnos trabaja la colección de problemas • Indicación del material que se debe estudiar para la próxima clase. 	2'	
		5'	
		55'	
		3'	
Seguimiento del docente:			
El profesor, mientras los alumnos trabajan irá individualmente haciendo preguntas			

sobre los problemas a resolver para evaluar la competencia del alumnado y ofrecer ayuda.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Trabajo autónomo.
- Actitud diligente y ordenada en la resolución de la tarea.
- Autoevaluación de necesidades educativas por parte del alumnado y solicitud de ayuda.

Actividad nº 3: Componentes de un sistema neumático: generación y distribución de aire, válvulas, elementos de procesado y elementos de potencia

Tipo de actividad: actividad de estudio	Estrategias cognitivas: conocimientos previos, Análisis, síntesis	Agrupamiento: Individual y grupos reducidos	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 2 horas	

Objetivo de la actividad:

- Identificar los componentes de un sistema neumático.
- Entender la función los componentes de un sistema neumático.
- Identificar los modos en los que pueden fallar los componentes.

Recursos:

- Proyector.
- Ordenador del profesor.
- Apuntes del profesor.
- Folios.
- Impresora.

Secuencia/ Desarrollo	• El profesor inicia la clase con una serie de preguntas de comprobación del temario marcado al grupo de clase, para evaluar que los alumnos han preparado el material para la clase.	20'
		40'

	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos reciben una colección de esquemas neumáticos y deben identificar los distintos componentes en los esquemas individualmente. • Los alumnos preparan un informe sobre los distintos componentes de un sistema neumático y su simbología normalizada en grupos reducidos de 4 personas. • El profesor indica los materiales que hay que preparar para la próxima clase. 	<p>55'</p> <p>5'</p>
--	--	----------------------

Seguimiento del docente:

El profesor, mientras los alumnos trabajan irá individualmente haciendo preguntas sobre los problemas a resolver para evaluar la competencia del alumnado y ofrecer ayuda.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Trabajo autónomo.
- Actitud diligente y ordenada en la resolución de la tarea.
- Autoevaluación de necesidades educativas por parte del alumnado y solicitud de ayuda.
- Grado de colaboración y participación de los integrantes del grupo reducido

Actividad nº 4: Proyecto: Metodología de desarrollo de sistemas neumáticos

<p>Tipo de actividad:</p> <p>Actividad de análisis y estudio</p>	<p>Estrategias cognitivas:</p> <p>conocimientos previos, análisis, síntesis</p>	<p>Agrupamiento:</p> <p>Grupos reducidos</p> <hr/> <p>Tiempo estimado:</p> <p>2 horas</p>	<p>Ubicación:</p> <p>Aula-Taller</p>
---	--	---	---

Objetivo de la actividad:

- Explorar la metodología de diseño de sistemas neumáticos.
- Fomentar buenas prácticas.
- Desarrollar diagramas de función, de circuitos y describir el funcionamiento de

sistemas.		
<ul style="list-style-type: none"> • Documentar la metodología de diseño de sistemas neumáticos 		
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Proyector. • Ordenador del profesor. • Ordenadores. • Folios. • Impresora 		
Secuencia/ Desarrollo	• El profesor comienza exponiendo el proyecto y formando grupos de trabajo.	10'
	• Los grupos trabajan en el proyecto.	60'
	• Cada grupo expone los resultados de su proyecto.	30'
	• El profesor realiza una síntesis global y corrige malentendidos conceptuales.	25'
	• Se dan indicaciones para la próxima clase	5'
Seguimiento del docente: Durante la actividad el profesor estará disponible para cualquier duda además de comprobar periódicamente el trabajo del alumnado.		
Evaluación de la actividad: Se valorará: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo. • Aportaciones individuales en el trabajo en grupo. • Respeto a los compañeros. • Interés en la actividad. 		

Actividad nº 5: Solución de averías en sistemas neumáticos			
Tipo de actividad: Actividad de análisis y estudio y resolución de casos.	Estrategias cognitivas: Conocimientos previos, Análisis, síntesis	Agrupamiento: Grupos reducidos	Ubicación: Aula- taller
		Tiempo estimado: 2 horas	

<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender cómo pueden fallar los sistemas neumáticos. • Entender la importancia del mantenimiento de sistemas neumáticos y cómo aplicarlo. 		
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyector. • Ordenador del profesor. • Ordenadores. • Folios. • Impresora 		
<p>Secuencia/ Desarrollo</p>	El profesor realiza una exposición sobre averías en sistemas neumáticos y como solucionarlas.	30'
	El profesor forma grupos reducidos.	5'
	Cada grupo recibe un caso de avería en un sistema neumático.	5'
	Los grupos elaboran un informe de las causas de avería.	40'
	Los grupos exponen su caso al resto de la clase.	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor estará disponible durante la clase para resolver dudas y revisará periódicamente cómo están trabajando los grupos haciendo observaciones.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de conocimientos adquiridos. • Exposición oral. • Aportaciones individuales al trabajo en grupo. • Respeto a los compañeros. • Trabajo en equipo. 		

Actividad nº 6: Circuitos neumáticos de actuador único

Tipo de actividad: Actividad de análisis y estudio, estudio de casos.	Estrategias cognitivas: Conocimientos previos, análisis, síntesis.	Agrupamiento: Individual o parejas	Ubicación: Aula-taller.
		Tiempo estimado: 2 horas.	

Objetivo de la actividad:

- Entender y simular las características de distintos circuitos neumáticos de actuador único.
- Realizar diagramas de circuitos y función de circuitos neumáticos de actuador único.
- Contextualizar el uso de los distintos componentes de un sistema neumático y sus funciones.

Recursos:

- Proyector.
- Ordenador del profesor.
- Ordenadores.
- Folios.
- Impresora
- Software de simulación Festo FluidSim.

Secuencia/ Desarrollo	El profesor realiza preguntas al inicio de la clase para comprobar cómo han estudiado los alumnos el material de clase.	15'
	Los alumnos trabajan la colección de problemas de sistemas neumáticos de actuador único usando el software de simulación.	95'
	El profesor da indicaciones para la próxima sesión de clase	10'

Seguimiento del docente:

Durante la clase el profesor irá haciendo preguntas individualmente a los alumnos sobre el material que tienen que trabajar. Se identificará a los alumnos que tengan mayores dificultades y estos recibirán mayor atención por su parte.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Trabajo autónomo.
- Actitud diligente.
- Interés por la materia.
- Conocimientos previos.

Actividad nº 7: Circuitos neumáticos de múltiples actuadores

Tipo de actividad: Actividad de análisis y estudio, estudio de casos.	Estrategias cognitivas: Conocimientos previos, análisis, síntesis.	Agrupamiento: Individual o parejas Tiempo estimado: 2 horas.	Ubicación: Aula-taller.
Objetivo de la actividad: <ul style="list-style-type: none"> • Entender y simular las características de distintos circuitos neumáticos de múltiples actuadores. • Realizar diagramas de circuitos y diagrama de función de circuitos neumáticos de múltiples actuadores. • Contextualizar el uso de los distintos componentes de un sistema neumático y sus funciones. 			
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Proyector. • Ordenador del profesor. • Ordenadores. • Folios. • Impresora • Software de simulación Festo FluidSim. 			
Secuencia/ Desarrollo	El profesor realiza preguntas al inicio de la clase para comprobar cómo han estudiado los alumnos el material de clase.		15'

	<p>Los alumnos trabajan la colección de problemas de sistemas neumáticos de múltiples actuadores usando el software de simulación.</p> <p>El profesor da indicaciones para la próxima sesión de clase</p>	<p>95'</p> <p>10'</p>
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>Durante la clase el profesor irá haciendo preguntas individualmente a los alumnos sobre el material que tienen que trabajar. Se identificará a los alumnos que tengan mayores dificultades y estos recibirán mayor atención por su parte.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo autónomo. • Actitud diligente. • Interés por la materia. • Conocimientos previos. 		

► Actividades de evaluación.

Actividad nº 8: Examen teórico-práctico de sistemas neumáticos.			
<p>Tipo de actividad:</p> <p>Actividad de evaluación</p>	<p>Estrategias cognitivas:</p> <p>Conocimientos previos, Análisis, Memoria, Síntesis.</p>	<p>Agrupamiento:</p> <p>Individual</p> <hr/> <p>Tiempo estimado:</p> <p>2 horas</p>	<p>Ubicación:</p> <p>Aula-taller</p>
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la unidad didáctica y el grado de conocimientos del alumnado. • Detectar oportunidades de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje. 			
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen impreso para cada alumno. • Bolígrafos. • Reloj. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Impresora. • Folios 		
Secuencia/ Desarrollo	El profesor reparte los exámenes y explica las preguntas y los criterios de calificación.	10'
	Los alumnos realizan el examen.	105'
	El profesor recoge los exámenes	5'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor admitirá dudas sobre el examen durante los primeros 15 minutos después de la explicación. Circulará por la clase controlando que los alumnos respetan las normas del examen.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto a las normas del examen. • Silencio. • Atención a la explicación del examen. • Acabar el examen en el tiempo establecido. 		

► Prácticas.

Actividad nº 9: Montaje práctico 1			
Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 		
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo. • Manómetro. 		
Secuencia/	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
Desarrollo	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 10: Montaje práctico 2

Tipo de actividad: Actividad de experimentación	Estrategias cognitivas: Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Agrupamiento: Grupos reducidos e individual Tiempo estimado: 2 horas	Ubicación: Aula-taller
Objetivo de la actividad: <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo. • Manómetro. • Válvula 3/2 de interrupción general. • Unidad de mantenimiento. 			
Secuencia/ Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo. • Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico. • Revisión del montaje práctico por parte del profesor. • Realización de informe de práctica 	5' 60' 15' 40'	
Seguimiento del docente: El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado. Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas. Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la			

práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 11: Montaje práctico 3

<p>Tipo de actividad:</p> <p>Actividad de experimentación</p>	<p>Estrategias cognitivas:</p> <p>Análisis, conocimientos previos, contextualización.</p>	<p>Agrupamiento:</p> <p>Grupos reducidos e individual</p> <hr/> <p>Tiempo estimado:</p> <p>2 horas</p>	<p>Ubicación:</p> <p>Aula-taller</p>
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula distribuidora 3/2, abierta en reposo. • Manómetro. 			
<p>Secuencia/ Desarrollo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo. • Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico. 		<p>5'</p> <p>60'</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del montaje práctico por parte del profesor. 	15'
	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de informe de práctica 	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 12: Montaje práctico 4			
Tipo de actividad: Actividad de experimentación	Estrategias cognitivas: Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Agrupamiento: Grupos reducidos e individual	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 2 horas	
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			

Recursos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula distribuidora 3/2, servopilotada, cerrada en reposo. • Válvula distribuidora 3/2, de mando directo. 		
Secuencia/	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
Desarrollo	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
Seguimiento del docente:		
<p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
Evaluación de la actividad:		
Se valorará:		
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 13: Montaje práctico 5			
Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación		Grupos reducidos e individual	Aula-taller

	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Tiempo estimado: 2 horas	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula de estrangulación con antirretorno. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo. • 2 manómetros. 			
Secuencia/ Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo. • Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico. • Revisión del montaje práctico por parte del profesor. • Realización de informe de práctica 	5'	60'
		15'	40'
Seguimiento del docente:			
<p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>			
Evaluación de la actividad:			
Se valorará:			

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 14: Montaje práctico 6

Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula de escape rápido con silenciador. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo. • Válvula de estrangulación con antirretorno. • Cronómetro 			
Secuencia/ Desarrollo	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.		5'
	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.		60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.		15'
	• Realización de informe de práctica		40'

Seguimiento del docente:

El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.

Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.

Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 15: Montaje práctico 7

Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	

Objetivo de la actividad:

- Montar y desmontar circuitos neumáticos
- Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos.
- Interiorizar metodología de trabajo.
- Fomentar disciplina y rigurosidad técnica.

Recursos:

- Panel de montaje.
- Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores.
- Empalme de presión con tubería.

<ul style="list-style-type: none"> • Cilindro de simple efecto. • Válvula selectora de circuito. • 2 Válvulas distribuidoras 3/2, cerradas en reposo. 		
Secuencia/ Desarrollo	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 16: Montaje práctico 8			
Tipo de actividad: Actividad de experimentación	Estrategias cognitivas: Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Agrupamiento: Grupos reducidos e individual	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 2 horas	
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos 			

<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 		
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de simple efecto. • Válvula de simultaneidad. • 2 Válvulas distribuidoras 3/2, cerradas en reposo. • 2 Manómetros. 		
Secuencia/	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
Desarrollo	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 17: Montaje práctico 9

Tipo de actividad: Actividad de experimentación	Estrategias cognitivas: Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Agrupamiento: Grupos reducidos e individual	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 2 horas	

Objetivo de la actividad:

- Montar y desmontar circuitos neumáticos
- Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos.
- Interiorizar metodología de trabajo.
- Fomentar disciplina y rigurosidad técnica.

Recursos:

- Panel de montaje.
- Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores.
- Empalme de presión con tubería.
- Cilindro de doble efecto.
- Válvula distribuidora 4/2, o válvula distribuidora 5/2

Secuencia/	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
Desarrollo	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'

Seguimiento del docente:

El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.

Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.

Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 18: Montaje práctico 10

Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de doble efecto. • Válvula distribuidora 4/2 o 5/2. • Válvula de estrangulación con antirretorno. • 2 manómetros. 			
Secuencia/ Desarrollo	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'	
	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'	
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'	

	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 19: Montaje práctico 11			
Tipo de actividad: Actividad de experimentación	Estrategias cognitivas: Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Agrupamiento: Grupos reducidos e individual	Ubicación: Aula-taller
		Tiempo estimado: 2 horas	
<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de doble efecto. • Válvula 4/2 o 5/2 pilotada por aire comprimido • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo, accionada por pulsador. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo, accionada por rodillo 		
Secuencia/ Desarrollo	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		

Actividad nº 20: Montaje práctico 12			
Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	

<p>Objetivo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 		
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • 2 Cilindros de doble efecto. • Válvula de escape rápido. • Válvula de estrangulación con antirretorno. • Válvula 4/2 o 5/2 accionada con pulsador • Válvula 4/2 o 5/2 pilotada por aire comprimido • Válvula distribuidora 3/2, con presión de mando regulable (válvula de secuencia) • Manómetro. 		
Secuencia/ Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo. • Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico. • Revisión del montaje práctico por parte del profesor. • Realización de informe de práctica 	<p>5'</p> <p>60'</p> <p>15'</p> <p>40'</p>
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p>		

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 21: Montaje práctico 13

Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	
Objetivo de la actividad:			
<ul style="list-style-type: none"> • Montar y desmontar circuitos neumáticos • Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos. • Interiorizar metodología de trabajo. • Fomentar disciplina y rigurosidad técnica. 			
Recursos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Panel de montaje. • Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores. • Empalme de presión con tubería. • Cilindro de doble efecto. • Válvula de escape rápido. • Válvula reguladora de presión con manómetro. • Válvula distribuidora 4/2 o 5/2 • 2 Válvulas distribuidoras 3/2, cerradas en reposo. 			
Secuencia/ Desarrollo	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'	
	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'	
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'	
	• Realización de informe de práctica	40'	

Seguimiento del docente:

El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.

Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.

Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.

Evaluación de la actividad:

Se valorará:

- Cuidado del material de trabajo.
- Grado de adquisición de conocimientos.
- Vocabulario técnico.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos.

Actividad nº 22: Montaje práctico 14

Tipo de actividad:	Estrategias cognitivas:	Agrupamiento:	Ubicación:
Actividad de experimentación	Análisis, conocimientos previos, contextualización.	Grupos reducidos e individual	Aula-taller
		Tiempo estimado:	
		2 horas	

Objetivo de la actividad:

- Montar y desmontar circuitos neumáticos
- Contextualizar conocimientos sobre componentes y sistemas neumáticos.
- Interiorizar metodología de trabajo.
- Fomentar disciplina y rigurosidad técnica.

Recursos:

- Panel de montaje.
- Herramientas (cuchillo o tijeras), tubos flexibles de unión con racores.
- Empalme de presión con tubería.

<ul style="list-style-type: none"> • Cilindro de doble efecto. • Válvula de estrangulación con antirretorno. • Válvula distribuidora 4/2 o 5/2. • Válvula distribuidora 3/2, cerrada en reposo. • Válvula temporizadora cerrada en reposo • Cronómetro 		
Secuencia/	• Se reparten los guiones de prácticas a los grupos de trabajo.	5'
Desarrollo	• Cada grupo de trabajo realiza el montaje práctico.	60'
	• Revisión del montaje práctico por parte del profesor.	15'
	• Realización de informe de práctica	40'
<p>Seguimiento del docente:</p> <p>El profesor está disponible para resolver cualquier duda del alumnado.</p> <p>Periódicamente revisa como están trabajando los grupos en sus respectivas prácticas.</p> <p>Cuando un grupo ha terminado la práctica solicita la revisión del profesor que dará el visto bueno si cada alumno individualmente le puede explicar el funcionamiento de la práctica y es capaz de responder a las preguntas del profesor correctamente y con seguridad.</p>		
<p>Evaluación de la actividad:</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del material de trabajo. • Grado de adquisición de conocimientos. • Vocabulario técnico. • Cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		