Principado de Asturias | Consejería de Educación

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

DEPARTAMENTO FAMILIA PROFESIONAL:
INSTALACION Y MANTENIMIENTO
CICLO FORMATIVO:
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO
TITULO:
IMA201LFP-1 MANTENIMIENTOELECTROMECÁNICO
ActualizadoalRealDecreto288/2023, de18deabril
MODULO FORMATIVO:
0952 – AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

PROFESOR/A
Norberto Vázquez Palacios
CURSO
2026-2027

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN
2.- IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO
3.- COMPETENCIAS Y OBJETIVOS DEL CICLO
4.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO
5.- CONTENIDOS Y CRITERIOS
6.- TEMPORALIZACIÓN
7.-METODOLOGIA
8.- EVALUACIÓN
9.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN DE SEGUNDA EVALUACIÓN
10.- EVALUACION ALTERNATIVA
11.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
12.- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
13.- CONTENIDOS DE CARÁCTER TRANSVERSAL
14.- MATERIALES Y RECURSOS
15.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES
16.-TEMAS TRANSVERSALES
17.- COMUNICACION DE PROGRAMACIÓN AL ALUMNADO
18.- EVALUACIÓN DOCENTE
19.- FORMACIÓN EN EMPRESA
20.- FUNDAMENTACIÓN NORMATIVA

4.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO

A continuación, se enumerarán los resultados de aprendizaje del módulo. En negrita se diferencian aquellos resultados de aprendizaje que pueden adquirirse parcialmente en la empresa:

RA1. Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
RA2. Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulico, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
RA3. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.
RA4. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.
RA5. Escribe programas sencillos para autómatas programables y/o relés programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.
RA6.Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/electroneumática, e hidráulica/electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.
RA7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.

5.- CONTENIDOS Y CRITERIOS

POR BLOQUES (según el Real Decreto 288/2023, de 18 de abril)

-Identificación de equipos y materiales neumáticos y electro-neumáticos:

-Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
-Válvulas, actuadores e indicadores. Tipos, funcionamiento aplicación y mantenimiento. elementos de control, mando y regulación.
-Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores. Tipos y características.
-Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control: relés y contactores. elementos de protección. elementos de medida. Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.

-Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electro-hidráulicos:

-Bombas, motores y cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
-Acumuladores hidráulicos.

-Válvulas y servoválvulas. Tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones. dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.

-Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica. análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. elementos de protección. Elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.

Montaje de circuitos neumáticos y electro-neumáticos/hidráulicos y electro-hidráulicos:

-Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos.

-Técnica operativa del conexionado.

-Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.

-Medidas en los sistemas automáticos. instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.

Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos:

-Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.

-Diagnóstico de averías. procedimientos. medios.

-Diagnóstico de estado de elementos y piezas.

Programación de autómatas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos:

-Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.

-Estructura y características de los autómatas programables.

-Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.

-Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.

-Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

Identificación de elementos y características en planos y esquemas:

-Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.

-Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.

-Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.

-Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.

-Simbología y representación de esquemas eléctricos.

Configuración física de automatismos sencillos:

-Operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. medios y procedimientos.

-Regulación y puesta en marcha del sistema.

-Normativa de seguridad.

CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DIDACTICAS Y LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

U.D.	TÍTULO DE LA UNIDAD	DURACIÓN EN SESIONES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE Módulo profesional 0952 – AUTOMATISMOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS						
			Ra 1	Ra 2	Ra 3	Ra 4	Ra 5	Ra 6	Ra 7
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electro-neumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.	Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electro-hidráulico, atendiendo a sus características físicas y funcionales.	Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.	Escribe programas sencillos para autómatas programables y/0 RELES programables, identificando las variables que hay que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.	Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.
0.-PRESENTACIÓN MÓDULO.		3							
UD1.- SISTEMAS NEUMATICOS - PRODUCCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO. TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO. - ELEMENTOS SISTEMA NEUMÁTICOACTUADORES - CIRCUITOS BÁSICOS EN NEUMÁTICA BÁSICA - TÉCNICAS DE MANDO EN NEUMÁTICA BÁSICA: MÉTODOS INTUITIVOS Y SISTEMÁTICOS		45	X						
U.D.2.- SISTEMAS ELECTRONEUM. /ELECTROHIDR. (LOGICA CABLEADA RELÉS) -COMPONENTES EN CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS. MEDIDAS DE SEGURIDAD -CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS BÁSICOS. MÉTODOS INTUITIVOS Y SISTEMÁTICOS		39	X	X					
U.D.3.- MONTAJE, DIÁGNOSTICO DE AVERÍAS Y CONFIGURACIÓN FÍSICA DE SISTEMAS NEUMÁTICOS		24	X		X	X		X	X
UD4.- SISTEMAS HIDRÁULICOS FUNDAMENTOS FÍSICOS. SIMBOLOGÍA. -ELEMENTOS DE UN SISTEMA HIDRÁULICO. REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD -FLUIDOS HIDRÁULICOS. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS HIDRÁULICOS - CIRCUITOS HIDRÁULICOS BÁSICOS		67		X				X	

Unidad Trabajo 1: NEUMÁTICA BÁSICA

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Contenidos
RA1. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **neumáticos y electroneumáticos,** atendiendo a sus caracte¬rísticas **físicas y funcionales**.	C CE_1_1a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.10	**1.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES NEUMÁTICOS** Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido: Tipos de compresores. Regulación de los compresores. Acumuladores. Instalación de compresores.Tratamiento y Distribución del Aire Comprimido: 1. Contenido de agua en el aire. 2. Secado del aire. Unidad de mantenimiento. Distribución del aire comprimido. Manejo de catálogos. **1.4.- VÁLVULAS, ACTUADORES E INDICADORES. TIPOS, FUNCIONAMIENTO APLICACIÓN Y MANTENIMIENTO.** Decisión de la técnica de mando.Manejo de catálogos. **1.6.- DISPOSITIVOS DE MANDO Y REGULACIÓN: SENSORES Y REGULADORES. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS** Sensores: generalidades. Clasificación de los sensores. Captadores de información por contacto físico: válvulas de accionamiento mecánico o finales de carrera, Detección por obturación de fuga. Captadores de información por presencia física: detectores neumáticos de baja presión (Detectores por reflexión. Detectores de barrera. Detectores de horquilla. Interruptores neumáticos de proximidad), detectores inductivos, fotocélulas, detectores capacitivos, etc. Captadores de información por suposición: temporizadores y las válvulas de secuencia. Amplificadores de señal. Sensores eléctricos: Contactos REED, inductivos, capacitivos, fotocélulas (sensores de barrera, réflex sobre espejo, réflex sobre objeto) Manejo de catálogos.

Unidad Trabajo 2:		
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**	**Contenidos**
RA1. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **neumáticos y electroneumáticos,** atendiendo a sus caracte¬rísticas **físicas y funcionales**.	C CE_1_2b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos. C CE_1_3c) se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos.5	2.1.- ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS: ELEMENTOS DE CONTROL: RELÉS Y CONTACTORES. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN. ELEMENTOS DE MEDIDA. INTERPRETACIÓN DE ESQUEMAS NEUMÁTICOS-ELECTRONEUMÁTICOS. Dispositivos Electroneumáticos: Electroválvulas. Conceptos básicos sobre electricidad.

		Elementos electroneumáticos: entrada de señales, Contacto: (NA), (NC), contacto de conmutación, Pulsadores, Interruptores. Finales de carrera mecánicos. Elementos electroneumáticos de procesamiento de señales. Relés (polarizados, de impulso de corriente, de remanencia, temporizados). Contactores. Convertidores de señal: Convertidores electroneumáticos: electroválvulas. Convertidores neumático eléctricos. Presostato. Sistemas electroneumáticos. Simbología eléctrica. Circuitos con preferencia a la marcha. Diseño de circuitos electroneumáticos. Señales permanentes. Método cascada. método paso a paso. Manejo de catálogos. 2.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRO-HIDRÁULICOS: Simbología gráfica. Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. elementos de protección. elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
RA2. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **hidráulicos y electro-hidráulico**, atendiendo a sus caracterís¬ticas **físicas y funcionales**.	C CE_2_2b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10 C CE_2_3c) se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10 C CE_2_4d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10	2.1.- ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS: ELEMENTOS DE CONTROL: RELÉS Y CONTACTORES. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN. ELEMENTOS DE MEDIDA. INTERPRETACIÓN DE ESQUEMAS NEUMÁTICOS-ELECTRONEUMÁTICOS. Dispositivos Electroneumáticos: Electroválvulas. Conceptos básicos sobre electricidad. Elementos electroneumáticos: entrada de señales, Contacto: (NA), (NC), contacto de conmutación, Pulsadores, Interruptores. Finales de carrera mecánicos. Elementos electroneumáticos de procesamiento de señales. Relés (polarizados, de impulso de corriente, de remanencia, temporizados). Contactores. Convertidores de señal: Convertidores electroneumáticos: electroválvulas. Convertidores neumático eléctricos. Presostato. Sistemas electroneumáticos. Simbología eléctrica. Circuitos con preferencia a la marcha.

		Diseño de circuitos electroneumáticos. Señales permanentes. Método cascada. método paso a paso. Manejo de catálogos. 2.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRO-HIDRÁULICOS: Simbología gráfica. Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. elementos de protección. elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.
RA2. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **hidráulicos y electro-hidráulico**, atendiendo a sus caracterís¬ticas **físicas y funcionales**.	C CE_2_5e) se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.20 C CE_2_6f) se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.20 C CE_2_7g) se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.10 C CE_2_8h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.10 C CE_6_2b) se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones de fábrica.5	Sistemas electroneumáticos. Simbología eléctrica. Circuitos con preferencia a la marcha. Diseño de circuitos electroneumáticos. Señales permanentes. Método cascada. método paso a paso. Manejo de catálogos. 2.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRO-HIDRÁULICOS: Simbología gráfica. Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. elementos de protección. elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos

Unidad Trabajo 3: MONTAJE, DIAG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM		
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**	**Contenidos**
RA1. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **neumáticos y electro-neumáticos,** atendiendo a sus caracte¬rísticas **físicas y funcionales**.	C CE_1_5e) se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático.15 C CE_1_6f) se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.10 C CE_1_7g) se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.5 C CE_1_8h) Se han identificando los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.5	**3.5.-ELEMENTOS DE CONTROL, MANDO Y REGULACIÓN. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.** Técnicas de mando. Señales permanentes. Métodos intuitivo NEUMÁTICA BASICA: Utilización del anulador de señal, Utilización del rodillo escamoteable. Utilización de válvulas biestables. Búsqueda de señales permanentes. Métodos sistemáticos: Introducción sistemática de memorias. Registro de desplazamiento. Grupos discriminadores. Método cascada. Método paso a paso. Ventajas de métodos secuenciales. Pasos a seguir en el diseño de circuitos secuenciales. Automatismos Secuenciales. El método GRAFCET. Proceso automatizado: Parte operativa, Parte de mando. Estructura del GRAFCET: etapas, transiciones y uniones. Reglas de evolución: 1. Señalización de la etapa inicial. 2. Validez de las transiciones. 3. Paso de transiciones.

		4. Simultaneidad. 5. Desactivación intermitente. Representación de las secuencias múltiples: 1. Elección condicional entre varias secuencias. 2. Salto de etapas y reanudación de la secuencia. 3. Secuencias simultáneas.
RA3. Monta automatismos neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica, aplicando técnicas de conexionado y realizando pruebas y ajustes funcionales.	C CE_3_1a) se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo.
	C CE_3_2b) se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina. C CE_3_3c) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.3 C CE_3_4d) se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica. C CE_3_5e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.5 C CE_3_6f) se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.1 C CE_3_7g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.5 C CE_3_8h) se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga. C CE_3_9i) Se han realizando ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.5	**3.2.- MONTAJE DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO-NEUMÁTICOS:** Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Métodos intuitivos. Métodos sistemáticos. Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas. Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.

	C CE_3_10j) Se han interpretado correctamente los esquemas de partida y se han recogido los resultados en el documento correspondiente .5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS**: Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo.
RA4. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.	C CE_4_1a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.10	**3.2.- MONTAJE DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO-NEUMÁTICOS:** Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.
	C CE_4_6f) se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.10 C CE_4_7g) se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.10	**3.3.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS:** Mantenimiento. Mantenimiento correctivo, Mantenimiento preventivo, Mantenimiento de mejora. Mantenimiento de instalaciones neumáticas: Fugas en conducciones, Fugas a través del escape de las válvulas. Fallos en la unidad de mantenimiento. Circuitos. Detección de averías: Circuitos intuitivos, Circuitos secuenciales.Mantenimiento preventivo: Mantenimiento en la producción de aire comprimido, de la red de distribución, de cilindros, en válvulas, aparatos e instalaciones. Mesa de trabajo.
RA6. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	C CE_6_1a) Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.5 C CE_6_2b) se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones de fábrica.5 C CE_6_3c) se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS**: Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo.
	C CE_6_4d) Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.5 C CE_6_5e) se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos. **3.2.- MONTAJE DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO-NEUMÁTICOS:** Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y

		temperaturas, entre otros. **3.4.-CONFIGURACIÓN FÍSICA DE AUTOMATISMOS SENCILLOS:** operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema. Normativa de seguridad. Seguridad en Instalaciones Neumáticas: Riesgos generados por la manipulación de elementos con aire comprimido. Equipos de seguridad y control. Seguridad en las técnicas de mando: Dispositivos de doble mando, Dispositivos de alimentación, Resguardos de enclavamiento**,** Dispositivos temporizados, Paradas de emergencia.
	C CE_6_6f) Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas de fábrica.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS**: Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas.
RA7. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.	C CE_7_1a) Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.	**3.2.- MONTAJE DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO-NEUMÁTICOS:** Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Métodos intuitivos. Métodos sistemáticos. **3.5.-ELEMENTOS DE CONTROL, MANDO Y REGULACIÓN. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.** Técnicas de mando. Señales permanentes. Métodos intuitivo: Utilización del anulador de señal, Utilización del rodillo escamoteable. Utilización de válvulas biestables. Búsqueda de señales permanentes. Métodos sistemáticos: Introducción sistemática de memorias. Registro de desplazamiento. Grupos discriminadores. Método cascada. Método paso a paso. Ventajas de métodos secuenciales. Pasos a seguir en el diseño de circuitos secuenciales. Automatismos Secuenciales. El método GRAFCET. Proceso automatizado: Parte operativa, Parte de mando. Estructura del GRAFCET: etapas, transiciones y uniones. Reglas de evolución: 1. Señalización de la etapa inicial. 2. Validez de las transiciones. 3. Paso de transiciones. 4. Simultaneidad. 5. Desactivación intermitente. Representación de las secuencias múltiples: 1. Elección condicional entre varias secuencias. 2. Salto de etapas y reanudación de la secuencia. 3. Secuencias simultáneas.
	C CE_7_2b) se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos

	C CE_7_3c) Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.15	**1.1.- PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA NEUMÁTICA** Ley de los gases perfectos. Presión. Escalas de presión. Temperatura. Caudal. Potencia. Ventajas e inconvenientes del aire comprimido.
	C CE_7_4d) se ha documentado el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de un pequeña máquina o proceso secuencial.5	**3.0 - IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Manejo de catálogos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo.
	C CE_7_5e) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.3 C CE_7_6f) Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómata (entradas, salidas y alimentación). CCE_7_7g) Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.1 CCE_7_8h) Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.1 CCE_7_9i) se han realizado pruebas funcionales.1	**3.2.- MONTAJE DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y ELECTRO-NEUMÁTICOS**: Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas. Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros. **3.4.-CONFIGURACIÓN FÍSICA DE AUTOMATISMOS SENCILLOS**: operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema. Normativa de seguridad. Seguridad en Instalaciones Neumáticas: Riesgos generados por la manipulación de elementos con aire comprimido. Equipos de seguridad y control. Seguridad en las técnicas de mando: Dispositivos de doble mando, Dispositivos de alimentación, Resguardos de enclavamiento, Dispositivos temporizados, Paradas de emergencia.

Unidad Trabajo 4: HIDRAULICA		
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**	**Contenidos**
RA2. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **hidráulicos y electro-hidráulico**, atendiendo a sus caracterís¬ticas **físicas y funcionales**.	C CE_2_1a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.10	**4.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES HIDRÁULICOS Y ELECTRO-HIDRÁULICOS: COMPONENTES DEL EQUIPO DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA**

	C CE_2_3c) se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10 C CE_2_4d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10	**2.2.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRO-HIDRÁULICOS: Simbología gráfica. Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control. Relés y contactores. elementos de protección. elementos de medida Interpretación de esquemas hidráulicos-electrohidráulicos.**
RA6. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática/electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.	CE_6_1a)Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.5 CE_6_2b) se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones de fábrica.5	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo. Cilindro con paradas intermedias.
	C CE_6_5e) se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los **elementos reales** del sistema de una **máquina**.5	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema. Planos de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. Lista de despiece. Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Representación de esquemas: Esquema de sistema y Esquemas de posición. Diagrama espacio-fase. Diagrama espacio-tiempo. Cilindro con paradas intermedias. Manejo de catálogos. **5.4.-MONTAJE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS:** Elaboración gráfica y croquis de posicionado de circuitos. Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas. Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros. **5.2._CONFIGURACIÓN FÍSICA DE AUTOMATISMOS SENCILLOS: operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema. Normativa de seguridad**.

		Preparación e instalación de circuitos hidráulicos limpios. Recomendaciones del aceite hidráulico para la maquinaria industrial. Instalación de centrales y manual de mantenimientos. Datos técnicos. Cálculo de los diámetros de las tuberías. Fluidos hidráulicos. Exigencia a los fluidos hidráulicos. Selección. Rango de temperatura y de viscosidad. Filtros y técnicas de filtración.

Unidad Trabajo 5: MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.		
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**	**Contenidos**
RA2. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **hidráulicos y electro-hidráulico**, atendiendo a sus caracterís¬ticas **físicas y funcionales**.	CE_2_5e) se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.	**5.5. APLICACIONES INDUSTRIALES**: gato hidráulico, prensa, multiplicador de presión. Esquemas básicos. **Representación de esquemas**: **circuito de mando y circuito de potencia**. Esquema de sistema y Esquemas de posición. **Diagrama espacio-fase**. Diagrama espacio-tiempo.
	C CE_2_6f) se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.20 C CE_2_7g) se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.10 C CE_2_8h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.10	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS:** **Simbología** gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y **secciones** para la determinación de elementos del sistema. **Planos** de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. **Lista de despiece**. **Reglamentación** y **normativa** electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. **Manejo de catálogos**. Indicaciones para el **proyecto** y para el mantenimiento. **Esquemas hidráulicos**. **Representación de esquemas**: **circuito de mando y circuito de potencia**. Esquema de sistema y Esquemas de posición. **Diagrama espacio-fase**. Diagrama espacio-tiempo.
RA3. **Monta** automatismos **neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica**, aplicando técnicas de **conexionado** y realizando p**ruebas y ajustes funcionales.**	C CE_3_1a) se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.5 C CE_3_2b) se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina. C CE_3_3c) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.3	**5.4.-MONTAJE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS:** Elaboración gráfica y **croquis** de **posicionado** de circuitos. Técnica operativa del **conexionado**. Equipos y **herramientas**. **Normas** de **práctica profesional** comúnmente aceptadas en el sector. **Medidas** en los sistemas automáticos. **Instrumentos** y procedimientos de medición de las **variables** que hay

	C CE_3_4d) se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.	que regular y controlar: **tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas,** entre otros
	C CE_3_5e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.5	
	C CE_3_6f) se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.1	
	C CE_3_7g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.	
	C CE_3_8h) se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.	
	C CE_3_9i) Se han realizando ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.	
	C CE_3_10j) Se han interpretado correctamente los esquemas de partida y se han recogido los resultados en el documento correspondiente.	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Simbología** gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados.. **Planos** de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. **Lista de despiece**. **Reglamentación** y **normativa** electrotécnica aplicada. simbología y representación de esquemas eléctricos. Indicaciones para el **proyecto** y para el mantenimiento. Elaboración de la **documentación técnica**. **Esquemas hidráulicos**.
RA4. **Diagnostica** el estado de elementos de **sistemas neumáticos e hidráulicos**, aplicando **técnicas de medida y análisis.**	C CE_4_1a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Manejo de catálogos**. Indicaciones para el **proyecto** y para el mantenimiento. Elaboración de la documentación técnica.
	C CE_4_2b) se han comparado las medidas actuales de un componente neumático/hidráulico **desgastado** con las **originales**.	**5.4.-MONTAJE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS:** **Medidas** en los sistemas automáticos. **Instrumentos** y procedimientos de medición de las **variables** que hay que regular y controlar: **tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas,** entre otros. **5.1.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS**: **Diagnóstico** de averías. **Procedimientos**. Medios. Diagnóstico de estado de elementos y piezas. **Históricos** de averías. Control de la **contaminación**. Control de **fugas**. Hidráulica silenciosa.

	C CE_4_3c) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.	**5.1.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS**: **Procedimientos**. Medios.
	C CE_4_4d) Se han identificado desgastes normales y anormales de **piezas usadas.**	**5.1.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS**: **Averías**. **Naturaleza**. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos. **Diagnóstico** de averías. **Procedimientos**. Medios. Diagnóstico de estado de elementos y piezas. **Históricos** de averías.
	C CE_4_5e) Se han comparado los parámetros de las **superficies erosionadas** con los de la **pieza original.**	
	C CE_4_6f) se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.10	**5.1.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS**: **Averías**. **Naturaleza**. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos. **Diagnóstico** de averías. **Procedimientos**. Medios. Diagnóstico de estado de elementos y piezas. **Históricos** de averías.
	C CE_4_7g) se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.10	**5.1.- DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS**: **Diagnóstico** de averías. **Procedimientos**. Medios. **Históricos** de averías. Control de la **contaminación**. Control de **fugas**. Hidráulica silenciosa. **5.2._CONFIGURACIÓN FÍSICA DE AUTOMATISMOS SENCILLOS**: Preparación e instalación de circuitos hidráulicos limpios. Recomendaciones del **aceite** hidráulico para la maquinaria industrial. Instalación de centrales y manual de mantenimientos. Datos técnicos. **Fluidos hidráulicos**. Exigencia a los fluidos hidráulicos. Selección. Rango de temperatura y de viscosidad. Filtros y técnicas de filtración.
RA6. **Identifica** los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología **neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados**, interpretando **documentación técnica** y **describiendo** sus características.	C CE_6_1a) Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.5	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Simbología** gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y **secciones** para la determinación de elementos del sistema. **Planos** de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. **Lista de despiece**.
	C CE_6_2b) se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones de fábrica.5	
	C CE_6_3c) se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.	
	C CE_6_4d) Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de **montaje real**.	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Planos** de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. **Manejo de catálogos**. Indicaciones para el **proyecto** y para el mantenimiento. **5.2._CONFIGURACIÓN FÍSICA DE AUTOMATISMOS SENCILLOS**: operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales. Medios y procedimientos. Regulación y puesta en marcha del sistema. Normativa de seguridad. Instalación de centrales y manual de mantenimientos. Datos técnicos.
	C CE_6_5e) se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los **elementos reales del sistema de una máquina.**	

	C CE_6_6f) Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas de fábrica.	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Simbología** gráfica normalizada de los sistemas neumáticos/hidráulicos cableados y/o programados. Vistas, cortes y **secciones** para la determinación de elementos del sistema. **Planos** de conjunto de los sistemas neumáticos/hidráulicos de máquinas. **Lista de despiece**.
RA7. **Configura físicamente** sencillos **automatismos cableados y/o programados** para control automático, **elaborando croquis** y **esquemas** para su construcción.	C CE_7_1a) Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.5	**5.0.- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS EN PLANOS Y ESQUEMAS: Manejo de catálogos**. Indicaciones para el **proyecto** y para el mantenimiento. Elaboración de la documentación técnica. **Esquemas hidráulicos**. **5.5. APLICACIONES INDUSTRIALES**: gato hidráulico, prensa, multiplicador de presión. Esquemas básicos.
	C CE_7_2b) se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.5	
	C CE_7_3c) Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.	**5.4.-MONTAJE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS:** Elaboración gráfica y **croquis** de posicionado de circuitos. Técnica operativa del **conexionado**. Equipos y herramientas. **Normas** de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector. **Medidas** en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de **medición de las variables** que hay que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones y temperaturas, entre otros.
	C CE_7_4d) se ha documentado el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de un pequeña máquina o proceso secuencial.	
	C CE_7_5e) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.	
	C CE_7_6f)Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómata (entradas, salidas y alimentación).	
	C CE_7_7g) Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas	
	C CE_7_8h) Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.	
	C CE_7_9i) se han realizado pruebas funcionales.	

Unidad Trabajo 6: PLC		
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**	**Contenidos**

RA3. **Monta** automatismos **neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica**, aplicando técnicas de **conexionado** y realizando p**ruebas y ajustes funcionales.**	C CE_3_3c) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.	Técnica operativa del conexionado. Equipos y herramientas. Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector
RA5. Escribe **programas** sencillos para **autómatas programable**s y/o relés programables, identificando las **variables** que hay que controlar y dando respuesta a las **especificaciones de funcionamiento.**	C CE_5_1a) Se han identificado las variables que hay que controlar.	evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados. estructura y características de los autómatas programables, entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
	C CE_5_2b) se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.	**Automatismos Secuenciales.** El método GRAFCET. Proceso automatizado: **Parte operativa, Parte de mando**. Estructura del GRAFCET: etapas, transiciones y uniones. Reglas de evolución: 1. Señalización de la etapa inicial. 2. Validez de las transiciones. 3. Paso de transiciones. 4. Simultaneidad. 5. Desactivación intermitente. Representación de las secuencias múltiples: 1. Elección condicional entre varias secuencias. 2. Salto de etapas y reanudación de la secuencia. 3. Secuencias simultáneas.
	C CE_5_3c) se ha determinando el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar y se han conectado correctamente a los controladores.	entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
	C CE_5_4d) Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).	**Automatismos Secuenciales.** El método GRAFCET. Proceso automatizado: **Parte operativa, Parte de mando**. Estructura del GRAFCET: etapas, transiciones y uniones. Reglas de evolución: 1. Señalización de la etapa inicial. 2. Validez de las transiciones. 3. Paso de transiciones. 4. Simultaneidad. 5. Desactivación intermitente. Representación de las secuencias múltiples: 1. Elección condicional entre varias secuencias. 2. Salto de etapas y reanudación de la secuencia. 3. Secuencias simultáneas.
	C CE_5_5e) Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.	Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos. instrucciones típicas. Elaboración del programa con soporte documentado.
	C CE_5_6f) se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.	

6.- TEMPORALIZACIÓN

Unidad	Duración
UD 0	3 sesiones
UD 1	45 sesiones
UD 2	39 sesiones
UD 3	24 sesiones
UD 4	67 sesiones
UD 5	Segundo y tercer trimestre
UD 6	Final de curso

La secuenciación podrá adaptarse a las necesidades organizativas del centro, actividades complementarias y desarrollo de la formación en empresa.

8.- EVALUACIÓN

La evaluación del módulo se realizará de manera **continua, formativa y criterial**, tomando como referencia los **criterios de evaluación asociados a cada Resultado de Aprendizaje**, ya detallados anteriormente en esta programación didáctica. La evaluación medirá la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales propias del título

8.1. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje constituyen el referente fundamental para valorar el progreso del alumnado. De acuerdo con la normativa vigente, para obtener evaluación positiva en el módulo es necesario superar Resultados de Aprendizaje.

8.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante diversos instrumentos que permiten valorar tanto los conocimientos teóricos como el desempeño práctico del alumnado.

a) Evaluación teórica

- Pruebas escritas (test, desarrollo, resolución de problemas técnicos).
- Actividades y trabajos individuales o en equipo.
- Documentación técnica, análisis de procesos y elaboración de informes.

- Cuaderno de clase o dossier técnico.

b) Evaluación práctica

- Observación directa en aula-taller mediante **rúbricas asociadas a los criterios de evaluación**.
- Realización de prácticas de montaje de circuitos
- Ejecución de actividades de verificación, medición, corrección de desviaciones y mantenimiento.
- Desarrollo de proyectos prácticos y del aprendizaje-servicio.

c) Evaluación en empresa (actividades formativas compartidas)

Los Resultados de Aprendizaje propuestos para empresa pueden desarrollarse parcialmente mediante actividades formativas compartidas. La empresa **NO aporta porcentaje de nota**, sino una **valoración cualitativa: APTO / NO APTO**.

El tutor o tutora de grupo recogerá la información proporcionada por la empresa.

El profesorado del módulo recibirá únicamente la calificación de **APTO o NO APTO**, sin necesidad de contacto directo con el tutor laboral.

Instrumentos de evaluación

Evaluación teórica

- Pruebas objetivas.
- Cuestionarios.
- Resolución de problemas.

Evaluación práctica

- Montaje de automatismos.
- Diagnóstico y reparación.
- Programación PLC.

Evaluación competencial

- Rúbricas.
- Listas de cotejo.
- Escalas de observación.
- Portfolio técnico.
- Evidencias prácticas.
- Autoevaluación.

- Coevaluación.

8.3. Criterios de calificación

De forma general:

- Todas las prácticas obligatorias deberán estar entregadas.
- Las actividades de aprendizaje compartidas realizadas en empresa se valorarán mediante evidencias integradas en los resultados de aprendizaje.
- La empresa emitirá valoración APTO / NO APTO.

La calificación final del módulo se obtendrá exclusivamente a partir de las actividades evaluadas en el centro educativo, con la siguiente ponderación:

a) Ponderaciones

- **70%** → Parte **teórica**
- **30%** → Parte **práctica**

b) Condiciones para la calificación práctica

Para optar a una calificación positiva en la parte práctica, el alumnado deberá **realizar y entregar todas las prácticas obligatorias** del módulo.

En caso de no presentar todas las prácticas, **la calificación máxima posible será un 4**, independientemente del resto de notas.

c) Condiciones de superación del módulo

Para **aprobar el módulo**, es obligatorio cumplir **simultáneamente**:

- Obtener APTO en la empresa.
- Obtener una nota final igual o superior a 5 en la evaluación del centro.
- Superar Resultados de Aprendizaje del módulo.

d) Calificación por evaluación

Cada evaluación parcial se expresará con **nota numérica entera entre 1 y 10**, siguiendo las directrices del centro.

- Todas las prácticas obligatorias deberán estar entregadas.
- Las actividades de aprendizaje compartidas realizadas en empresa se valorarán mediante evidencias integradas en los resultados de aprendizaje.
- La empresa emitirá valoración APTO / NO APTO.

CORRELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DIDACTICAS /RESUTADOS DE APRENDIZAJE / PONDERACION

	UD1. NEUMATICA	UD2. Eneum-Ehidr_relés	U.D.3.- MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.	UD4. HIDRAULICA	U.D.5.- MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.	UD6. PLC	
RA1. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **neumáticos y electro-neumáticos**, atendiendo a sus caracte¬rísticas **físicas y funcionales**.	**20**	**10**	**70**	**0**	**0**	**0**	
C CE_1_1a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumát-ica.10	**10**						
C CE_1_2b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.		**5**					
C CE_1_3c) se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos.5	**5**	**5**					
C CE_1_4d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electroneumáticos.	**5**						
C CE_1_5e) se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático/electroneumático.15			**20**				
C CE_1_6f) se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.10			**20**				
C CE_1_7g) se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.5			**15**				
C CE_1_8h) Se han identificando los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.5			**15**				**100**

	UD1. NEUMATICA	UD2. Eneum-Ehidr_relés	U.D.3.- MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.	UD4. HIDRAULICA	U.D.5.- MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.	UD6. PLC
RA2. **Identifica** los elementos que componen los circuitos **hidráulicos y electro-hidráulico**, atendiendo a sus caracte-rís¬ticas **físicas y funcionales**.	0	15	0	25	60	0
C CE_2_1a) Se ha identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.10				15		

C CE_2_2b) Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10		5					
C CE_2_3c) se han reconocido por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10		5		**5**			
C CE_2_4d) Se han identificado las distintas áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulico.10		5		**5**			
C CE_2_5e) se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulicos/electrohidráulico real o simulado.20					15		
C CE_2_6f) se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulico.20					15		
C CE_2_7g) se ha discriminado el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza.10					15		
C CE_2_8h) Se han identificado los elementos que componen el equipo/circuito de mando y el circuito de fuerza.10					15		**100**

	UD1. NEUMATICA	**UD2. Eneum-Ehidr_relés**	**U.D.3.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.**	**UD4. HIDRAULICA**	**U.D.5.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.**	**UD6. PLC**
RA3. **Monta** automatismos **neumático/electro-neumático e hidráulico/electro-hidráulico, interpretando la documentación técnica**, aplicando técnicas de **conexionado** y realizando p**ruebas y ajustes funcionales.**	0	0	55	0	40	5
C CE_3_1a) se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.5			**15**			
C CE_3_2b) se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo a su situación en la máquina.			**5**		**5**	
C CE_3_3c) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.3			**5**		5	5
C CE_3_4d) se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.			**5**		5	

C CE_3_5e) Se han identificado las variables físicas que se deben regular para realizar el control del automatismo.5			**5**		5		
C CE_3_6f) se han seleccionado los útiles y herramientas adecuados para realizar ajustes y reglajes.1			**1**		1		
C CE_3_7g) Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.5			**5**		5		
C CE_3_8h) se han ajustado los movimientos y carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.			**5**		5		
C CE_3_9i) Se han realizando ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.5			**5**		5		
C CE_3_10j) Se han interpretado correctamente los esquemas de partida y se han recogido los resultados en el documento correspondientee.5			**4**		4		**100**

	UD1. NEUMATICA	**UD2. Eneum-Ehidr_relés**	**U.D.3.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.**	**UD4. HIDRAULICA**	**U.D.5.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.**	**UD6. PLC**	
RA4. **Diagnostica** el estado de elementos de **sistemas neumáticos e hidráulicos**, aplicando **técnicas de medida y análisis.**	**0**	**0**	**30**	**0**	**70**	**0**	
C CE_4_1a) Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.10			**10**		10		
C CE_4_2b) se han comparado las medidas actuales de un componente neumático/hidráulico desgastado con las originales.					10		
C CE_4_3c) Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y erosiones.					10		
C CE_4_4d) Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas.					10		
C CE_4_5e) Se han comparado los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.					10		
C CE_4_6f) se han relacionado los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan.10			**10**		10		
C CE_4_7g) se han aportado soluciones para evitar o minimizar desgastes.10			**10**		10		**100**

	UD1. NEUMATICA	**UD2. Eneum-Ehidr_relés**	**U.D.3.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.**	**UD4. HIDRAULICA**	**U.D.5.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.**	**UD6. PLC**	
RA5. Escribe **programas** sencillos para **autómatas programable**s y/o relés programables, identificando las **variables** que hay que controlar y dando respuesta a las **especificaciones de funcionamiento.**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**100**	
C CE_5_1a) Se han identificado las variables que hay que controlar.						**10**	

C CE_5_2b) se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o proceso secuencial.						10	
C CE_5_3c) se ha determinando el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar y se han conectado correctamente a los controladores.						10	
C CE_5_4d) Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo y GRAFCET, entre otros).						10	
C CE_5_5e) Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.						50	
C CE_5_6f) se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.						10	100

	UD1. NEUMATICA	UD2. Eneum-Ehidr_relés	U.D.3.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.	UD4. HIDRAULICA	U.D.5.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.	UD6. PLC	
RA6. **Identifica** los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología **neumática/ electroneumática, e hidráulica/ electrohidráulica, cableados y programados**, interpretando **documentación técnica** y **describiendo** sus características.	0	0	50	0	50	0	
C CE_6_1a) Se ha identificado la simbología y elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.5			10		10		
C CE_6_2b) se han distinguido las diferentes vistas, cortes y detalles, entre otros, de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones de fábrica.5			5		5		
C CE_6_3c) se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.5			10		10		
C CE_6_4d) Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.5			10		10		
C CE_6_5e) se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.5			10		10		
C CE_6_6f) Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes y detalles, entre otros), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas de fábrica.5			5		5		100

	UD1. NEUMATICA	UD2. Eneum-Ehidr_relés	U.D.3.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONFIG. SIST. NEUM.	UD4. HIDRAULICA	U.D.5.-MONTAJE, DIÁG. AVERÍAS Y CONF. SIST. HIDR.	UD6. PLC	
RA7. **Configura físicamente** sencillos **automatismos cableados y/o programados** para control automático, **elaborando croquis** y **esquemas** para su construcción.	0	0	45	0	40	15	

C CE_7_1a) Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.5			**10**		**10**		
C CE_7_2b) se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.5			**5**		**5**		
C CE_7_3c) Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático/hidráulico de una pequeña máquina o proceso secuencial.15			**15**		**15**		
C CE_7_4d) se ha documentado el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del sistema neumático/hidráulico de un pequeña máquina o proceso secuencial.5			**4**		**4**		
C CE_7_5e) se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos neumáticos/hidráulicos.3			**5**		**5**		
C CE_7_6f) Se ha efectuado el cableado y conexionado del autómata (entradas, salidas y alimentación).						10	
C CE_7_7g) Se han verificado las sujeciones mecánicas y conexiones eléctricas.1			**2**		**2**		
C CE_7_8h) Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.1			**2**		**2**		
C CE_7_9i) se han realizado pruebas funcionales.1			**2**		2		**100**

9.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN DE SEGUNDA EVALUACIÓN

El módulo “Automatismos Neumáticos e Hidráulicos”, dispone únicamente **una primera evaluación ordinaria en mayo** y de **una 2 evaluación ordinaria de recuperación en junio**. En los casos de perdida de evaluación continua se realizará una evaluación Excepcional en junio. Los alumnos que no superen la primera evaluación ordinaria tendrán un plan de recuperación elaborado por el profesor en donde se detallen los Resultados de Aprendizaje no superados y las actividades y evaluaciones necesarias para alcanzar los Criterios de Evaluación mínimos no superados y con ello superar los Resultados de Aprendizaje.

Los alumnos que pasen a segundo curso con este módulo pendiente tendrán una primera evaluación en mayo y otra segunda evaluación en junio. Estos alumnos recibirán un plan de recuperación por parte del profesor para lograr superar los Resultados de Aprendizaje.

La recuperación está orientada a que el alumnado alcance los **Resultados de Aprendizaje No superados con los criterios mínimos asociados.**

9.1. Actividades de recuperación tras la evaluación ordinaria (mayo). Segunda evaluación ordinaria de junio.

El alumnado que no supere la evaluación ordinaria deberá recuperar **los Resultados de Aprendizaje no alcanzados** mediante actividades específicas, diferenciadas en teóricas y prácticas.

a) Recuperación de la parte teórica

Para recuperar los RA con componente teórico no superados, se realizarán:

- **Pruebas escritas específicas** (tipo test, desarrollo, problemas técnicos, normativa, interpretación de documentación).
- **Tareas o trabajos técnicos complementarios**, si es necesario reforzar contenidos concretos.
- Actividades de **análisis de procesos**, hojas de trabajo, parámetros de soldadura, planes de montaje o control de calidad.

b) Recuperación de la parte práctica

Para los RA con componente práctico no superados, el alumnado realizará:

- **Prácticas específicas obligatorias**, diseñadas para evaluar los criterios afectados.
- Actividades de aplicación de PRL y organización del trabajo.

c) Condiciones para realizar la recuperación

- El alumnado debe **realizar obligatoriamente todas las actividades de recuperación asignadas**.
- Para poder superar la parte práctica, es necesario haber **entregado y realizado todas las prácticas obligatorias del módulo**, incluidas las de recuperación.
- La metodología y los instrumentos de evaluación serán coherentes con los utilizados durante el curso.

Calificación

- La nota obtenida sustituirá a la de los RA recuperados.
- Se aplicarán las **mismas ponderaciones** establecidas en esta programación:
    - 70% teoría
    - 30% práctica

9.2. Condiciones generales para superar el módulo

El alumnado superará el módulo cuando:

1. Haya superado Resultados de Aprendizaje.
2. Obtenga evaluación positiva en la prueba de junio, si no lo logró en la ordinaria de mayo.
3. Haya entregado y realizado todas las prácticas obligatorias.

4. Cumpla con las condiciones y requisitos de seguridad establecidos en las actividades realizadas en taller.

10.- EVALUACION ALTERNATIVA

Para alumnado con pérdida de evaluación continua:

- Prueba específica teórica.
- Prueba práctica global.
- Entrega de actividades obligatorias.
- Evaluación final extraordinaria conforme a normativa vigente.