

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO Y MONTAJE MECÁNICO DE EQUIPO INDUSTRIAL

**Código:** IMAQ0108

**Familia profesional:** Instalación y Mantenimiento

**Área profesional:** Maquinaria y Equipo industrial

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

IMA041\_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial. (RD 182/2008 de 8 de Febrero de 2008)

**Relación de Unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

**Competencia general:**

Realizar el montaje e instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento y reparación, en condiciones de calidad y seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial de los diversos sectores productivos y, en el sector de la fabricación de bienes de equipo, en los procesos de montaje estacionario mecánico de la maquinaria, en los procesos de ensamblado e instalación en planta de la misma y en los servicios postventa, realizando asistencia técnica al cliente, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. Así mismo podrá integrarse como mantenedor de líneas de producción automatizadas, responsabilizándose del mantenimiento de las mismas.

Sectores productivos:

Dado que las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los subsectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Industrias extractivas.

Industria química.

Agua y energía.

Metalurgia y fabricación de productos metálicos.

Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.  
Construcción y montaje de vehículos automóviles.  
Industria textil.  
Edición y artes gráficas.  
Productos alimenticios y bebidas.  
Parques de atracciones.  
En general desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Mecánico de mantenimiento.  
Montador industrial.  
Mantenedor de línea automatizada.

**Duración de la formación asociada:** 590 horas.

**Relación de módulos formativos y unidades formativas:**

- MF0116\_2 (Transversal): Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas).
- UF0620: Elementos y mecanismos de máquinas industriales. (60 horas).
  - UF0621: Montaje de elementos de máquinas industriales. (90 horas).
  - UF0622: Diagnóstico de averías en elementos de máquinas industriales. (60 horas).
  - UF0623: Reparación de elementos de máquinas industriales. (60 horas).
- MF0117\_2: Mantenimiento mecánico de líneas automatizadas. (240 horas).
- UF0624: Sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de líneas automatizadas. (70 horas).
  - UF0625: Operaciones de mantenimiento de sistemas en líneas automatizadas. (70 horas).
  - UF0626: Programación y control del funcionamiento de líneas automatizadas. (70 horas).
  - UF0627: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mantenimiento de líneas automatizadas. (30 horas).

MP0130: Módulo de prácticas profesionales no laborales de mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial. (80 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales**

La formación establecida en la unidad formativa UF0627 del módulo MF0117\_2, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** MONTAR Y MANTENER MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO

**Nivel:** 2

**Código:** UC0116\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas, garantizando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR1.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes del equipo mecánico se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR1.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de cada pieza o equipo se comprueban para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

CR1.3 Las piezas o equipos se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje.

CR1.4 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los elementos y equipos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

CR1.5 Los pretensados de bulones y espárragos se realizan con la herramienta y utillaje adecuados siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.6 Las superficies funcionales de los grupos mecánicos montados, se comprueba que están dentro de las tolerancias de forma y posición y de redondez en el giro especificadas, se aplican procedimientos establecidos, y se utilizan los equipos de medición y el utillaje requeridos.

CR1.7 Los subconjuntos que se constituyen en masas rotativas (poleas, volantes, ruedas dentadas, etc.) se equilibran estática y dinámicamente aplicando procedimientos establecidos y medios y útiles adecuados.

CR1.8 Los fluidos empleados para el engrase, lubricación y refrigeración del equipo montado se distribuyen adecuadamente en calidad y cantidad y en los lugares requeridos, y se comprueba su presencia en los circuitos previstos.

CR1.9 Las superficies de junta para acoplamiento estanco se preparan corrigiendo los defectos de planitud, se aplica la junta del material, calidad y dimensiones requeridas, se verifica la correcta posición de bulones o espárragos y se aprieta en el orden correcto con el par de apriete necesario, comprobando su estanqueidad.

CR1.10 Las operaciones de regulación y ajuste del conjunto montado se realizan según procedimientos establecidos, empleando los útiles adecuados para la comprobación o medición de los parámetros.

CR1.11 Las pruebas funcionales y de seguridad del equipo mecánico montado se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema, ruidos y vibraciones y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR1.12 Los dispositivos de anclaje para el transporte se colocan sobre los elementos del conjunto acabado que lo requieren para evitar su deterioro por sacudidas vibratorias que puedan producirse en el mismo.

CR1.13 El montaje se realiza en el tiempo previsto.

CR1.14 Los medios de transporte de piezas y componentes se manipulan bajo estrictas normas de seguridad.

CR1.15 Los elementos de transporte y elevación utilizados en el proceso se verifican que estén en perfectas condiciones de uso.

CR1.16 Los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad durante su aplicación.

CR1.17 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se registran y se informa debidamente.

RP2: Construir e instalar circuitos neumáticos e hidráulicos para maquinaria y equipo industrial, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad adecuada.

CR2.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes de los circuitos neumáticos e hidráulicos se interpretan para conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.

CR2.2 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR2.3 Los equipos, componentes, accesorios y tuberías se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas del proyecto.

CR2.4 La base donde se colocan los equipos, componentes y accesorios se distribuye y mecaniza, se fijan las vías y elementos de sujeción, previendo los espacios de accesibilidad a los mismos para su mantenimiento, utilizando las plantillas, planos y especificaciones de montaje.

CR2.5 El montaje se realiza colocando cada componente o equipo en el lugar previsto, posicionando y alineando dentro de las tolerancias prescritas en cada caso, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada.

CR2.6 Los componentes neumohidráulicos se identifican, con la señalización más conveniente, siempre en concordancia con el diagrama de principio de la instalación.

CR2.7 Los valores de consigna de los elementos de seguridad, regulación y control se seleccionan de acuerdo con los valores nominales o de proyecto establecidos, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo los procedimientos e instrucciones establecidos.

CR2.8 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, comprobando valores de las variables del sistema y ciclos, y se reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR2.9 El montaje se realiza en el tiempo previsto.

CR2.10 La ejecución del montaje se ajusta en todo momento a la normativa aplicable.

CR2.11 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se informa debidamente.

RP3: Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial, aplicando procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionalidad de los sistemas, su composición y la función de cada elemento se obtiene del dossier técnico de la máquina.

CR3.2 La información del sistema de autodiagnóstico de los equipos o instalaciones y la aportada por el operador se tienen en cuenta procediéndose en consecuencia.

CR3.3 El alcance de las disfunciones observadas (errores secuenciales, agarrotamientos, pérdidas de potencia, etc.) en las diferentes partes del sistema se comprueban, valora y se determina el origen de las mismas, utilizando un catálogo de diagnóstico de avería causas, siguiendo un proceso razonado de causa efecto.

CR3.4 Los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido o fluido óleo hidráulico), se comprueban y valoran en calidad y estado y se analizan los residuos depositados en los circuitos y se procede en consecuencia.

CR3.5 El estado de los elementos se determina comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR3.6 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños y en el tiempo previsto.

CR3.7 Las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas y de los equipos se adoptan durante las intervenciones.

RP4: Realizar la reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, utilizando manuales de instrucciones y planos, restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 Las secuencias de desmontaje y montaje se establecen optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos de herramientas, utillaje, medios auxiliares y las piezas de repuesto (PDR) necesarias.

CR4.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución se comprueban para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

CR4.3 Las especificaciones técnicas, de acoplamiento y funcionales de los elementos de sustitución de los sistemas mecánico, hidráulico o neumático de la maquinaria o equipo se comprueban para garantizar la intercambiabilidad con el deteriorado.

CR4.4 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

CR4.5 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan y reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR4.6 Los informes de máquina se elaboran para el historial y acerca de la validez del PDR.

CR4.7 Las operaciones de reparación se realizan sin provocar otras averías o daños y en tiempo y calidad previstos.

RP5: Instalar y ensamblar en planta maquinaria y equipo mecánico, a partir de los planos y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad.

CR5.1 Las pruebas y ensayos de recepción de la maquinaria se realizan bajo procedimientos y condiciones prescritas, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR5.2 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan de forma que permitan conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.

CR5.3 Se reconocen el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.

CR5.4 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR5.5 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

CR5.6 El medio y modo de transporte y manipulación de componentes y equipos se seleccionan y realiza según procedimientos establecidos, atendiendo a las condiciones de seguridad de las máquinas y las personas.

CR5.7 Las pruebas funcionales del equipo mecánico montado se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y reajustándolos para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR5.8 Las protecciones físicas de las partes con movimiento de la maquinaria que supone riesgo de accidente para las personas se colocan y aseguran, antes de la puesta en servicio del equipo.

CR5.9 Las modificaciones de mejora de proyecto y procedimientos realizados en el montaje se registran y se informa debidamente.

RP6: Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.

CR6.1 Se describe el principio de funcionamiento del equipo, poniendo de relieve la importancia de las tareas de mantenimiento en relación con su fiabilidad.

CR6.2 La secuencia de las operaciones que hay que realizar en el proceso se establece, optimizando los procedimientos.

CR6.3 Los productos que deben ser sustituidos y las cantidades empleadas se identifican y especifican así como se determinan las comprobaciones que se deben realizar.

CR6.4 El cálculo de los tiempos tipo de las diferentes operaciones se precisa aplicando técnicas establecidas, y se expresa en el documento con la precisión requerida.

CR6.5 Los procedimientos de medida de los parámetros que hay que controlar se establecen así como las acciones que se deben seguir en cada caso.

CR6.6 Las medidas que hay que adoptar se determinan para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores.

Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Prismas. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o antejo de puntería. Equipos de test.

Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras. Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

### Productos y resultados

Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

**Información utilizada o generada**

Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Manuales de explotación. Manuales de implantación. Hojas de procesos. Gamas de mantenimiento preventivo. Normas. Reglamentos. Partes de trabajos. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR.

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** MANTENER SISTEMAS MECÁNICOS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS DE LÍNEAS DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0117\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Programar y operar los equipos y sistemas de regulación y control mecánicos, hidráulicos y neumáticos, de las instalaciones automatizadas, consiguiendo la actuación precisa, optimizando la utilización y en las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.1 Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades, fuerzas de amarre, etc.) se obtienen de la interpretación de la documentación técnica (planos, proceso, manuales de uso, etc.).

CR1.2 El programa se realiza según las especificaciones técnicas del proceso y la sintaxis es la adecuada al equipo que debe programar.

CR1.3 La interacción entre el sistema mecánico auxiliar y la máquina se realiza en el momento adecuado, con el menor tiempo muerto posible y con el grado máximo de utilización.

CR1.4 El programa se determina para que el sistema ejecute el proceso de alimentación según las especificaciones técnicas.

CR1.5 Los parámetros regulados se ajustan a las especificaciones técnicas del proceso y están dentro de los límites tolerables por los sistemas.

CR1.6 Los movimientos de los elementos regulados se realizan en el menor tiempo posible y atendiendo a las normas de seguridad de las personas y equipos.

RP2: Localizar y diagnosticar el fallo y/o avería de los sistemas automáticos de regulación y control mecánico, hidráulico y neumático de las líneas de producción, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos.

CR2.1 El diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas se realiza utilizando la documentación técnica y los equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

CR2.2 La diagnosis de la avería se realiza estableciendo las causas, según un proceso razonado de causa- efecto, y determinando en que sistema o sistemas se encuentra y su relación.

CR2.3 El chequeo de los distintos controles se efectúa en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y procedimiento adecuado, que permita determinar los elementos a sustituir o reparar.

CR2.4 Los partes de diagnosis o inspección se cumplimentan y tramitan para mantener actualizado el banco de históricos, especificando el trabajo a realizar, tiempo estimado, posible causa de la avería, y el profesional/es que debe efectuar la reparación.

CR2.5 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños y en tiempo previsto.

RP3: Realizar el mantenimiento preventivo, según el programa y procedimientos establecidos, y la reparación de primer nivel de los equipos en sistemas de producción automatizados, con la calidad y seguridad requeridas.

CR3.1 El estado de los equipos o instalaciones se verifica.

CR3.2 Las instrucciones de mantenimiento básico de los equipos se ejecutan tal y como están descritas en el plan de mantenimiento.

CR3.3 Las herramientas utilizadas en el mantenimiento se comprueba que son las prescritas para tal fin.

CR3.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo las pautas de seguridad e higiene industrial.

RP4: Realizar la reparación por sustitución de elementos de los sistemas automáticos para la regulación y control del equipo industrial, utilizando manuales de instrucciones y planos, restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 La información del sistema de autodiagnóstico de la instalación se valora y se procede en consecuencia.

CR4.2 El estado de los elementos se determina comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR4.3 Las especificaciones técnicas, de acoplamiento y funcionales de los elementos de sustitución se comprueban para garantizar la «intercambiabilidad» con el deteriorado.

CR4.4 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades del mismo durante su manipulación para colocarlo en su posición definitiva.

CR4.5 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan siguiendo procedimientos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto y recoger los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR4.6 Las medidas necesarias se adoptan para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

RP5: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medio ambiente de la empresa, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigente.

CR5.1 Las normativas de medio ambiente se aplican en aquellas intervenciones que así lo requieran.

CR5.2 Las normativas de prevención y seguridad se aplican en todas las intervenciones que así lo requieran.

CR5.3 Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

CR5.4 Los equipos y medios de seguridad más adecuados se identifican para cada actuación, siendo su uso y conservación el correcto.

CR5.5 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad se identifican en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

CR5.6 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR5.7 Las disfunciones y de los casos peligrosos observados se informa con prontitud a la persona responsable.

CR5.7 En casos de emergencia:

- El paro de la maquinaria se realiza de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.
- Las personas encargadas de tareas específicas en estos casos se identifican sin error.
- Las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios se aplican cuando así se requiera.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios de producción: Instalaciones automáticas de producción: Maquinaria y equipo industrial, robots, manipuladores, sistemas de transporte, equipos de automatización, utillaje, equipos de verificación, equipos de ensayo.PLC's. Consolas de programación. Equipos de test y procesador. Registradores. Instalaciones de recuperación y tratamiento de aceites de corte y taladrinas. Instalaciones energéticas y auxiliares. Herramientas manuales. Equipos portátiles de medida. Dinamómetros. Medios de protección personal.

### Productos y resultados

Producto acabado y elaborado.  
Equipos y máquinas en condiciones de funcionamiento.

### Información utilizada o generada

Planos. Órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Instrucciones del proceso. Instrucciones sobre funcionamiento y manejo de los equipos e instalaciones. Manuales de programación de manipuladores específicos. Características técnicas del sistema. Catálogos de accesorios para automatización. Normas de seguridad en las operaciones de equipos e instalaciones. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el tratamiento. Instrucciones y procedimientos de mantenimiento. Hoja de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones. Información para el mantenimiento.

## III. FORMACION DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

**Código:** MF0116\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0116\_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

**Duración:** 270 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ELEMENTOS Y MECANISMOS DE máquinas INDUSTRIALES

**Código:** UF0620

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a elementos y mecanismos de máquinas y con la RP2 en lo referido a automatismos neumático-hidráulicos.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los mecanismos de grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas, describiendo las funciones que realizan así como sus características técnicas.

CE1.1 Clasificar por la transformación que realizan, los distintos mecanismos tipo: biela-manivela, trenes de engranajes, levas, tornillo sinfín, poleas, etc., y explicar el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.2 Ante una máquina y su documentación técnica:

- Identificar los grupos funcionales mecánicos y electromecánicos que la constituyen y sus elementos.
- Explicar y caracterizar la función de cada uno de los grupos identificados.
- Explicar las características de los elementos y piezas de los grupos y sus relaciones funcionales y clasificarlos por su tipología.
- Identificar las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.

C2: Interpretar y elaborar, croquis de conjuntos, piezas y esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria con la precisión requerida.

CE2.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, cortes, etc.) con la información que se deba transmitir.

CE2.2 Describir las diferencias entre los tipos de acotación funcional y de fabricación.

CE2.3 Describir las características que deben reunir los esquemas de los circuitos hidráulicos y neumáticos.

CE2.4 Obtener en una máquina la información de los elementos mecánicos y de los circuitos hidráulicos y/o neumáticos que sea necesaria para resolver un problema de reparación, mejora, etc. debidamente razonado y realizar:

- Las acciones adecuadas para garantizar la seguridad personal y de los equipos durante la toma de información.
- Los croquis de las piezas afectadas, dibujados en condiciones de taller, definidas funcionalmente, expresando las especificaciones técnicas que deben cumplir para su intercambiabilidad.
- Los croquis de conjunto de los mecanismos afectados.
- Los esquemas a mano alzada, en condiciones de taller, de los sistemas hidráulicos y/o neumáticos con las especificaciones técnicas y de funcionamiento de los mismos.

## Contenidos

### 1. Interpretación de planos de elementos de máquinas industriales

- Representación ortogonal e isométrica.
- Sistemas de representación de vistas.
- Cortes y secciones.
- Normas de acotación.
- Planos de conjunto, de despiece y listas de materiales.
- Sistemas de ajustes, tolerancias y signos superficiales.

- Uniones roscadas, soldadas, remachadas, por pasadores y bulones: Tipos. Características. Representación y normas.
- El croquizado manual de piezas.
- Normas de dibujo.
- Interpretación gráfica de elementos mecánicos y de circuitos neumáticos e hidráulicos.

## 2. Conocimiento de materiales de elementos de máquinas industriales

- Propiedades generales.
- Aceros al carbono, aleados y fundiciones.
- Materiales no metálicos.
- Tratamientos térmicos: Recocido. Normalizado. Temple. Revenido. Cementado. etc.

## 3. Ejes, apoyos, acoplamientos y accesorios

- Árboles y ejes: Forma. Características. Aplicaciones.
- Cojinetes rotativos de rozamiento por deslizamiento: Tipos. Material. Ajustes. Lubricación.
- Carros lineales de deslizamiento con guías, placas, columnas, casquillos, entre otros.
- Rodamientos rotativos y lineales: Tipos. Aplicación. Disposiciones de montaje. Ajustes. Lubricación.
- Juntas de estanqueidad para cojinetes y ejes: Tipos. Características.
- Uniones para cubos: Chavetas, lengüetas, conos, entre otros.
- Acoplamientos:
  - De manguito.
  - De platos.
  - Dentados.
  - Elásticos.
  - Cardan.
  - Hidráulicos.
  - De seguridad.
- Embragues:
  - De dientes.
  - De fricción.
  - Centrífugos.
  - De uña.
  - Magnéticos.
  - Hidráulicos.
  - Neumáticos.
- Frenos. Neumáticos. Electromagnéticos.
- Resortes elásticos: Tipos. Material. Características. Aplicaciones.

## 4. Transmisores de movimiento

- Transmisión por correas: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Transmisión por cadenas: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Transmisión por engranajes: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Trenes de engranajes. Reductores de velocidades. Cajas de cambios. Mecanismos de engranaje diferencial.
- Mecanismo de trinquete.
- Mecanismos de excéntricas ó levas.
- Mecanismo biela-manivela.
- Mecanismo piñón-cremallera.
- Mecanismo husillo-tuerca por deslizamiento o rodadura.

**5. Cálculo de magnitudes mecánicas básicas**

- Relación de transmisión.
- Velocidad lineal y angular.
- Potencia de arranque necesaria en el motor.
- Fuerzas y pares de rozamiento, de aceleración, de arranque, de frenado ó amortiguación.
- Relación entre los parámetros: Par. Potencia. Velocidad.

**6. Automatismos neumático-hidráulicos**

- Cálculos: Unidades. Características. Leyes.
- Fluidos: Tipos. Características.
- Actuadores: Lineales. Rotativos. De giro limitado.
- Válvulas direccionales.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas de caudal.
- Válvulas de presión.
- Grupos de accionamiento: Bombas. Depósitos. Filtros. Accesorios.
- Tuberías. Conexiones. Acoplamientos. Bridas.
- Juntas de estanqueidad: Tipos. Características.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** MONTAJE DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

**Código:** UF0621

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP5 en lo referente a montaje.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y las pruebas funcionales de los conjuntos, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE1.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

CE1.2 Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de las máquinas.

CE1.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de montaje de un grupo mecánico y/o electromecánico:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Verificar las características de las piezas, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.

- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria

C2: Aplicar técnicas de montaje para la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos para máquinas realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnica, en condiciones de seguridad.

CE2.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos.

CE2.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de los circuitos hidráulicos y neumáticos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE2.3 A partir de la documentación técnica correspondiente a un circuito hidráulico y otro neumático:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del montaje.
- Verificar las características de los elementos, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Construir las conducciones con los materiales especificados, montar y conexionar según los procedimientos establecidos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C3: Realizar, con precisión y seguridad, operaciones de ajustes y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

CE3.1 Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

CE3.2 Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.

CE3.3 Describir las técnicas metrologicas y los útiles de verificación.

CE3.4 En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) de cuyas especificaciones técnicas correspondientes se dispone:

- Identificar cada uno de los elementos que los configuran.
- Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados.

- Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado.
- Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados.
- Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas y verificando las condiciones de acoplamiento y funcionales en cada operación.
- Regular y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.

## Contenidos

### 1. Montaje de elementos mecánicos en máquinas industriales

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto (corrección de holguras, alineaciones, tensados, etc).
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Técnicas de limpieza de elementos y máquinas.
- Técnicas por reapriete ó amarre de elementos.
- Engrase y lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos. Procedimientos de engrase.
- Fluidos de corte: Tipos. Características. Selección.
- Instalación de maquinaria:
  - Bancadas.
  - Cimentaciones.
  - Anclajes.
  - Medios de transporte y elevación de cargas con seguridad.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos.

### 2. Montaje de elementos neumáticos de máquinas industriales

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas neumáticos. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Aceites. Grasas.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.
- Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos

### 3. Montaje de elementos hidráulicos de máquinas industriales

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas hidráulicos. Manuales de instrucciones.- Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.

- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.
- Medidas de seguridad y protección del medio ambiente para personas y equipos.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

**Código:** UF0622

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP6.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diagnosticar averías en los mecanismos y circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas identificando la naturaleza de las mismas y aplicando las técnicas más adecuadas, en condiciones de seguridad.

CE1.1 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes de tipo mecánico de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE1.2 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes en los circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE1.3 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

CE1.4 En una máquina en servicio y de la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.
- Realizar las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
- Elaborar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Determinar los equipos y utillajes necesarios.
- Adoptar las medidas de seguridad requeridas para intervenir en la según el plan establecido.
- Localizar los elementos responsables de las averías, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de diagnóstico de las averías, describiendo las actividades desarrolladas, fundamentadas en los resultados obtenidos.

C2: Diagnosticar el estado de los elementos y piezas de máquinas aplicando técnicas de medida y observación.

CE2.1 Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.

CE2.2 Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

CE2.3 A partir de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE3.1 Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas.

CE3.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE3.3 En una máquina que dispone de los sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos y con su documentación técnica:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia máquina, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

## Contenidos

### 1. Averías mecánicas en maquinaria industrial

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.
- Fuentes generadoras de fallos mecánicos: Desalineaciones. Holguras. Vibraciones. Ruidos. Temperaturas.
- Averías mecánicas mas frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación. (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías mecánicas.
- Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el Diagnóstico de averías mecánicas.

- Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando su repetición.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo ó predictivo.

## 2. Averías neumático-hidráulicas en maquinaria industrial

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto. Esquemas neumático-hidráulicos. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.
- Fuentes generadoras de fallos neumáticos e hidráulicos: Desalineaciones. Holguras. Vibraciones. Ruidos. Temperaturas. Presiones. Caudales. Movimientos erráticos de actuadores. Entre otros.
- Averías neumático-hidráulicas mas frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación.
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías neumático-hidráulicas.
- Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el Diagnóstico de averías neumático-hidráulicas.
- Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando su repetición.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo ó predictivo.

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

**Código:** UF0623

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento, que impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE1.1 En una máquina, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas o elementos que se deben sustituir.

- Identificar los mismos en la documentación técnica, obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.
- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando: Elementos que deben ser desconectados. Partes de la máquina que se deben aislar. Precauciones que deben ser tenidas en cuenta. Croquis de conexionado.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.

- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar los aceites de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

## Contenidos

### 1. Reparación de sistemas mecánicos en máquinas industriales

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
- Ajustes y regulación de elementos mecánicos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje.
- Técnicas de medición y verificación de elementos mecánicos.
- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

### 2. Reparación de sistemas neumático-hidráulicos en máquinas industriales

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumático-hidráulicos.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros.
- Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje.
- Técnicas de medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos.
- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0620	60	40
Unidad formativa 2 – UF0621	90	30
Unidad formativa 3 – UF0622	60	30
Unidad formativa 4 – UF0623	60	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1 Elementos y mecanismos de máquinas industriales.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2. Montaje de elementos de máquinas industriales.

Para acceder a la unidad formativa 4 debe haberse superado la unidad formativa 3 Diagnóstico de averías en elementos de máquinas industriales.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 2****Denominación:** MANTENIMIENTO MECÁNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS.**Código:** MF0117\_2**Nivel de cualificación profesional:** 2**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0117\_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

**Duración:** 240 horas**UNIDAD FORMATIVA 1****Denominación:** SISTEMAS MECÁNICOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS**Código:** UF0624**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3 y RP4 en lo referente a sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de líneas automatizadas.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar elementos Interpretando planos y especificaciones técnicas relativas a los circuitos de automatismos de tecnología neumática e hidráulica.

CE1.1 Identificar la simbología y elementos representados en el plano.

CE1.2 Distinguir las diferentes vistas, cortes, detalles, etc., de los elementos de los distintos circuitos expresados en los planos y/o especificaciones del fabricante.

CE1.3 A partir de un esquema representado en un plano, de una instalación de automatismos, que integre distintas tecnologías y las especificaciones técnicas de los elementos que lo forman:

- Describir el funcionamiento de cada sistema y su relación con el conjunto en el esquema representado.
- Interpretar las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos.
- Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema.
- Identificar las partes internas y externas de cada elemento mediante el empleo de vistas, cortes, detalles, etc., que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.

C2: Identificar las distintas áreas de aplicación de los circuitos neumáticos e hidráulicos, describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción.

CE2.1 Diferenciar las características propias de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

CE2.2 Clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos e hidráulicos.

CE2.3 Enumerar las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

CE2.4 En un análisis de un automatismo neumático e hidráulico y partiendo de la documentación técnica del mismo:

- Explicar la secuencia de funcionamiento.
- Interpretar los esquemas neumáticos e hidráulicos, discriminando el equipo/ circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.
- Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

C3: Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/ llenado de depósitos, evacuación de residuos, etc.) con las técnicas y medios automáticos para realizarlos.

CE3.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, etc, utilizadas en los procesos de fabricación.

CE3.2 Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores, etc.), explicando:

- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Elementos de control.

- Actuadores (motores).
- Captadores de información.

CE3.3 A partir de un proceso de fabricación en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, etc, elaborar:

- Diagrama de flujo de fabricación.
- Listado de medios necesarios.
- Informe y valoración de la solución aceptada.

C4: Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos) que intervienen en la manipulación, transporte, etc., actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad.

CE4.1 Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, etc.).

CE4.2 Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos, hidráulicos).

CE4.3 Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad, etc.).

CE4.4 A partir de varios sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos), convenientemente montados sobre maquetas y sometidos a distintas solicitaciones de fuerza, velocidad, etc.:

- Regular las variables (fuerza, velocidad, etc.) para las distintas funciones.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, etc.).
- Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitaciones a las que están sometidos.

## Contenidos

### 1. Sistemas mecánicos de líneas automatizadas

- Sistemas de alimentación y orientación de piezas a máquinas:
  - Depósitos de alimentación y orientación de piezas por vibración.
  - Depósitos de alimentación y orientación de piezas por elevación escalonada.
  - Depósitos de alimentación y orientación de piezas por fuerza centrífuga.
  - Depósitos de alimentación y orientación de piezas por cinta segmentada de transporte oblicuo.
  - Depósitos de alimentación y orientación de piezas especiales
- Sistemas de transporte de piezas a máquinas:
  - Transportadores de bandas.
  - Transportadores de rodillos.
  - Transportadores de cadenas.
  - Sistemas flexibles de transporte con palets.
  - Transportadores especiales.
- Robótica y manipulación de piezas: Tipos. Estructura. Actuadores. Cadena cinemática. Características y aplicaciones.

### 2. Sistemas neumáticos de líneas automatizadas

- Fundamentos de la neumática. Principios. Leyes básicas y propiedades de los gases.
- Generación, preparación y distribución del aire comprimido
- Preparación del aire comprimido en el puesto de trabajo: Filtros. Reguladores de presión. Lubricadores.
- Cilindros, actuadores lineales y de giro, pinzas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.

- Válvulas distribuidoras, de caudal, de presión, lógicas, combinadas: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Sensores: Neumáticos. Eléctricos. Electrónicos. Magnéticos.
- Componentes para vacío: Eyectores. Filtros. Ventosas. Vacuostatos. Vacuómetros.
- Racordaje. Tubería y accesorios.
- Simbología neumática.
- Interpretación, elaboración, simulación y montaje de esquemas neumáticos. Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del sistema.
- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.

### 3. Sistemas hidráulicos de líneas automatizadas

- Fundamentos de hidráulica: Principios. Leyes básicas y propiedades de los líquidos.
- Cilindros lineales, actuadores de giro, motores: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.
- Válvulas direccionales, de caudal, de presión, proporcionales y servos: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Bombas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.
- Acumuladores: Tipos. Características.
- Accesorios: Tuberías. Racordaje. Estanqueidad. Manómetros. Caudalímetros.
- Simbología hidráulica.
- Interpretación, elaboración, simulación y montaje de esquemas hidráulicos.
- Análisis del funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos y sus características.
- Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del sistema.
- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS EN LÍNEAS AUTOMATIZADAS

**Código:** UF0625

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3, RP4 en lo referente a operaciones de mantenimiento.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los componentes y operaciones de mantenimiento necesarias para programar su realización, Analizando la documentación técnica de mantenimiento mecánico de líneas de producción automatizadas e instalaciones auxiliares.

CE1.1 Relacionar y describir la documentación técnica básica para realizar el mantenimiento mecánico de líneas de producción automatizadas y de sus instalaciones auxiliares.

CE1.2 Identificar en los planos de un manual de instrucciones de una máquina los sistemas que la integran y los componentes de los mismos, relacionándolos con las especificaciones técnicas, de uso y de mantenimiento que se derivan del resto del dossier.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de mantenimiento de una máquina o línea automatizada (manual de instrucciones, planos, esquemas, programa de mantenimiento, etc.):

- Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.
- Identificar las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar en la máquina durante ese período.
- Determinar los medios y materiales necesarios para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento de la máquina.

C2: Diagnosticar averías en sistemas de producción automáticos, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento correcto, aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso.

CE2.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) que se puedan presentar en los procesos automatizados.

CE2.2 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) en los procesos automatizados.

CE2.3 En diagnosis y localización de averías en sistemas automáticos:

- Interpretar la documentación técnica del sistema automatizado en cuestión, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
- Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- Definir el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería o programa y corregir la disfunción y/o modificar el programa, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Elaborar procedimientos escritos de mantenimiento preventivo de maquinaria (fichas, gamas o normas), determinando las operaciones que se deben realizar y su frecuencia.

CE3.1 Explicar los distintos tipos de mantenimiento, la organización requerida para su gestión y responsabilidades en el entorno de producción.

CE3.2 Explicar los objetivos de la ficha-gama de mantenimiento de máquina, los documentos que la componen y los requisitos de su estructura y contenidos de cada uno de ellos.

CE3.3 En la elaboración del plan de mantenimiento preventivo de una máquina de la que se dispone de su documentación técnica (de fabricante, históricos de mantenimiento, etc.):

- Determinar los tipos de intervención (de uso, de nivel, etc.) y la «temporalización» de los mismos.
- Elaborar la ficha de mantenimiento preventivo con las gamas que deben ser aplicadas.
- Desarrollar las gamas de mantenimiento de los distintos sistemas de la máquina determinando las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- Establecer las medidas de seguridad que deben ser adoptadas para las personas y los equipos para la realización de las tareas de mantenimiento.

## Contenidos

### 1. Organización del mantenimiento de líneas automatizadas

- Mantenimiento: Objetivos. Funciones.
- Tipos de mantenimiento:
  - Mantenimiento correctivo.
  - Mantenimiento preventivo.
  - Mantenimiento predictivo.
  - Mantenimiento productivo total.
- Almacén de mantenimiento:
  - Organización física.
  - Materiales necesarios. Catálogo de repuestos.
  - Homologación proveedores. Suministros.
  - Gestión de pedidos.
  - Gestión de stocks.
- Programas de gestión y mantenimiento asistidos por ordenador (G.M.A.O).
- Las distintas fichas de mantenimiento (Orden de trabajo, gamas ó normas).
- Documentación de las intervenciones (banco de históricos).
- Organización de la gestión de mantenimiento.
- La calidad del mantenimiento.

### 2. Averías mecánicas, neumático-hidráulicas y de maniobra y control

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos. Fichas ó gamas de mantenimiento.
- Averías mas frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería. Análisis y procedimientos para su determinación.
- Planes de revisiones sistemáticas y asistematicas en las instalaciones (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, entre otros.
- Procedimientos de desmontaje con objeto de determinar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías.
- Instrumentos de medida y verificación a utilizar para el Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al Diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando que se repita.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.

### 3. Reparación de averías mecánicas, neumático-hidráulicas y de maniobra y control

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento.
- Limpieza, reaprietes, fugas, lubricación, entre otros.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Procedimiento y técnicas de desmontaje/montaje.
- Mantenimiento correctivo por reparación ó sustitución de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para realizar la reparación.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** REPROGRAMACIÓN Y CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS

**Código:** UF0626

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar la documentación técnica necesaria para la construcción de sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático (neumático e hidráulico)

CE1.1 En la configuración de un equipo de control automático, en el que se integren las distintas tecnologías, para una pequeña máquina o proceso secuencial, y partiendo de las especificaciones funcionales y límites de coste:

- Interpretar las especificaciones funcionales del automatismo.
- Realizar al menos una configuración cableada y/o programada cercana a la relación coste-calidad establecida.
- Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Realizar los cálculos necesarios para la configuración del equipo.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del equipo, con los medios y en el formato adecuado:
- Análisis funcional del automatismo.
- Esquemas.
- Listado de programas.
- Pruebas y ajustes.
- Lista de materiales.

C2: Adaptar pequeños programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración, mantenimiento de fluidos, etc.).

CE2.1 Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación.

CE2.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots.

CE2.3 A partir de dos supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots, respectivamente:

- Establecer la secuencia de movimientos.
- Establecer las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, etc.).
- Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
- Realizar el programa de control del PLC y robot.

C3: Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos, y realizando las mediciones necesarias.

CE3.1 Formular la relación existente entre parámetros del sistema y tiempo de respuesta.

CE3.2 Explicar los aparatos de medición.

CE3.3 Describir las unidades de medida.

CE3.4 A partir de una simulación en maqueta, de uno o varios procesos de fabricación mecánica, que contenga fases de manipulación de piezas y operaciones de mecanizado o fundición, en la que intervengan elementos neumáticos, hidráulicos, robots y manipuladores:

- Identificar las variables que hay que controlar.
- Medir las magnitudes de las variables ante las distintas sollicitaciones.
- Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.
- Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.

## Contenidos

### 1. Automatismos eléctricos cableados

- Proyectos de automatización. Automatismos.
- Procesos continuos y procesos secuenciales. Características.
- Elementos empleados en la realización de automatismos eléctricos. Relés. Contactores. Sensores y actuadores. Protecciones. Simbología.
- Herramientas equipos y materiales utilizados en el mantenimiento de automatismos eléctricos.
- Técnicas utilizadas en el diseño de automatismos cableados. Mando y potencia.
- Elementos de señalización y protección. Tipos y características.
- Técnicas de verificación de automatismos cableados.
- Lógica combinatoria: Fundamento de la lógica binaria. Diseño básico de sistemas. Técnicas y procedimientos.
- Funciones lógicas convencionales.
- Lógica secuencial.
- Situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático.
- Cuaderno de cargas.

### 2. Programación y aplicación de PLC's

- Estructura general de un autómata programable.
- Configuración del autómata. Conceptos básicos.
- Diagramas de flujo.
- Lenguajes de programación:
  - Lista de instrucciones.
  - Planos de funciones.
  - Planos de contactos.
  - Grafcet.
- Juego de Instrucciones y programación.
- La comunicación del autómata con su entorno.
- Elaboración de programas de control.
- Simulación y ajuste de programas de control.
- Introducción de programas de control.
- Depuración de programas de control.
- Obtención de la primera pieza.

### 3. Programación y aplicación de robots

- Estructura general de un robot:
  - Elementos estructurales.
  - Cadenas cinemáticas.
  - Actuadores (motores).
  - Captadores de información.
  - Elementos de control.

- Tipos y características de robots.
- Diagramas de flujo.
- Lenguajes de programación de robots.
- Juego de instrucciones y programación.
- Elementos periféricos.
- La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- Elaboración de programas de control.
- Simulación y ajustes de programas de control.
- Introducción y depuración de programas de control.
- Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.
- Control de calidad del proceso y del producto en sistemas automatizados.

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN EL MANTENIMIENTO MECÁNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS

**Código:** UF0627

**Duración:** 30 Horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el mantenimiento mecánico de líneas automatizadas con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.

CE3.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y equipos más comunes de protección personal.

CE3.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleo de cada uno de ellos.

CE3.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE3.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE3.5 Dada la descripción de diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

**3. Actuaciones en emergencias y evacuación**

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

**4. Medios, equipos y técnicas de seguridad empleadas en el mantenimiento de líneas automatizadas**

- Riesgos más comunes en el mantenimiento de líneas automatizadas.
- Prevención y eliminación de los peligros en el mantenimiento de líneas automatizadas.
- Técnica para la movilización de equipos.
- Protección de máquinas y equipos.
- Ropas y equipos de protección personal.
- Normas de prevención medioambientales:
  - Ahorro energético.
  - Contaminación atmosférica.
  - Control y eliminación de ruidos.
  - Tratamiento y gestión de residuos.
- Normas de prevención de riesgos laborales.
- Sistemas para la extinción de incendios: Tipos. Características. Propiedades y empleo de cada uno de ellos. Normas de protección contra incendios.
- Señalización: Ubicación de equipos de emergencia. Puntos de salida.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0624	70	50
Unidad formativa 2 – UF0625	70	30
Unidad formativa 3 – UF0626	70	30
Unidad formativa 4 – UF0627	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1 sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de líneas automatizadas.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2 operaciones de mantenimiento de sistemas en líneas automatizadas.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO Y MONTAJE MECÁNICO DE EQUIPO INDUSTRIAL

**Código:** MP0130

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Intervenir para la puesta en funcionamiento de un equipo mecánico con elementos neumáticos e hidráulicos en el que previamente se ha producido una avería o disfunción.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica identificando los elementos, observando los síntomas de la avería.

CE1.2 Observar las causas de la avería, participando en desmontar y en su caso sustituir las piezas deterioradas, montando el equipo en condiciones de funcionamiento.

CE1.3 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas.

C2: Elaborar programas para el desarrollo de actividades de mantenimiento.

CE2.1 Identificar en la documentación técnica y en la máquina, los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento.

CE2.2 Participar en la elaboración de la ficha de mantenimiento preventivo definiendo las gamas y los medios y materiales necesarios para las intervenciones, en condiciones de seguridad para las personas y equipos.

CE2.3 Ayudar a obtener datos de las variables de las máquinas colaborando en operaciones de limpieza, engrase y lubricación, reaprietes, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc.

CE2.4 Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

C3: Realizar la reprogramación de P.L.C. y Robots en líneas automatizadas que disponen de elementos mecánicos y neumático-hidráulicos.

CE3.1 Interpretar la documentación técnica, identificando los elementos que componen la línea, secuencia de movimientos, diagrama de flujo y demás variables a controlar.

CE3.2 Participar en la modificación del programa de control del PLC y robot.

CE3.3 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas.

C4: Participar en los procesos de trabajo en la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Puesta en funcionamiento de equipos mecánicos con circuitos hidráulicos y neumáticos

- Documentación técnica, planos mecánicos, esquemas neumático-hidráulicos, manual instrucciones etc.
- Análisis de síntomas de las averías y localización de los elementos responsables.
- Planes y procedimientos de desmontaje/montaje.
- Equipos y utillajes necesarios para intervenir en las averías.
- Reparación, montaje y/o sustitución de elementos dañados.
- Comprobación del funcionamiento de los equipos y de instalaciones, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

### 2. Operaciones de preventivo en maquinaria que dispone de sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos

- Identificación de la documentación técnica en la máquina y los elementos a mantener.
- Registro en las gamas de preventivo de los parámetros de trabajo en condiciones de funcionalidad correcta de los sistemas de las máquinas.
- Operaciones de limpieza, engrase, lubricación y ajustes utilizando los útiles y herramientas adecuadas y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Informe de intervenciones en las fichas correspondientes donde se reflejan las deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

### 3. Reprogramación de P.L.C. y Robots en líneas automatizadas que disponen de elementos mecánicos y neumático-hidráulicos

- Interpretación de la documentación técnica de los elementos que componen la línea, secuencia de movimientos, diagrama de flujo y demás variables a controlar.
- Realización del programa de control del PLC.
- Realización del programas de robots.
- Verificación de las magnitudes y trayectorias de las variables.
- Análisis funcional del conjunto del sistema automatizado.
- Documentación del proceso y pruebas de los equipos.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0116_2 Montaje y mantenimiento mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> <li>Certificado de Profesionalidad de nivel 3, área profesional de Maquinaria y Equipo Industrial, de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> </ul>	1 año	3 años
M F 0 1 1 7 _ 2 Mantenimiento mecánico de líneas automatizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior en la familia de Instalación y Mantenimiento.</li> <li>Certificado de Profesionalidad de nivel 3, área profesional de Maquinaria y Equipo Industrial, de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	150	150

Espacio formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- Material de aula</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> <li>- Software específico de maquinaria y equipo industrial</li> </ul>
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taladro</li> <li>- Torno</li> <li>- Fresa</li> <li>- Grúa</li> <li>- Paneles para practicas de neumática</li> <li>- Paneles para practicas de hidráulica</li> <li>- Paneles para practicas de automatismos eléctricos</li> <li>- Paneles para practicas de autómatas programables</li> <li>- Panel de practicas de control de vibraciones, alineaciones y equilibrado</li> <li>- Robot</li> <li>- Máquinas de soldar</li> <li>- Máquinas portátiles: Taladros. Amoladoras. Atornilladoras.</li> <li>- Bancos de trabajo</li> <li>- Herramientas manuales para montaje, reparación y mantenimiento</li> <li>- Instrumentos de medida y verificación de magnitudes mecánicas, neumáticas, hidráulicas, eléctricas y electrónicas</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse en su caso, para atender a un número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas

**Código:** IMAR0408

**Familia Profesional:** Instalación y Mantenimiento

**Área profesional:** Frío y Climatización