

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 puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial

**Código:** FMEE0208

**Familia Profesional:** Fabricación Mecánica

**Área profesional:** Fabricación Electromecánica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

**FME352\_2** Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria Industrial (RD 1699/2007)

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

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos

UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**Competencia general:**

Montar y poner en marcha bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de planos de montaje e instrucciones técnicas, utilizando los útiles y herramientas requeridos, manteniendo los bienes de equipo y maquinaria industrial en condiciones de funcionamiento y disponibilidad durante el periodo de garantía y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en las áreas de montaje e instalación de maquinaria y equipo industrial. También puede desarrollar la actividad en los Servicios de Asistencia Técnica (SAT) de empresas de fabricación de bienes de equipo y máquinas herramientas. En empresas medianas y grandes depende, generalmente, de un técnico superior y puede tener bajo su responsabilidad a un grupo de operarios.

Sectores productivos:

Sector industrial, subsectores de fabricación de bienes de equipo, maquinaria industrial y afines.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

- 7613.007.2 Mecánico reparador de maquinaria industrial, en general.
- 7613.023.2 Instalador ajustador de máquinas y equipos industriales en general.
- 7613.027.8 Instalador ajustador reparador de automatismos.
- 7613.030.8 Mecánico de mantenimiento industrial.
- 8411.002.4 Montador ajustador de maquinaria industrial en general
- 8411.020.2 Montador electromecánico en general.
  - Montador de bienes de equipo
  - Montador de equipos eléctricos
  - Montador de equipos electrónicos
  - Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos

Duración de la formación asociada: (690 horas)

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

MF1263\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos (120 h)

- UF0456: Montaje y reparación de los sistemas mecánicos (70 h)
- UF0457: Puesta en marcha y regulación de los sistemas mecánicos (50 h)

MF1264\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (340 h)

- UF0458: Montaje y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y máquinas industriales (90 h)
- UF0459: Montaje y reparación de sistemas neumáticos e hidráulicos bienes de equipo y máquinas industriales (90 h)
- UF0460: Sistemas de control integrados en bienes de equipo y maquinaria industrial y elaboración de la documentación técnica. (70 h)
- UF0461: Montaje y puesta en marcha de sistemas robóticos y sistemas de visión, en bienes de equipo y maquinaria industrial (90h)

MF1265\_2: Técnicas de fabricación mecánica (150 h)

- UF0462: Operaciones de mecanizado manual (40 h)
- UF0463: Operaciones de mecanizado por medios automáticos (70 h)
- UF0464: Operaciones de unión (40 h)

MP0097: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y Puesta en Marcha de Bienes de Equipo y Maquinaria Industrial (80 h)

**II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****Unidad de competencia 1**

**Denominación:** Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1263\_2

## **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP 1: Montar y poner en condiciones de funcionamiento sistemas mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 1.1 La información necesaria referente a las actividades a realizar de montaje y puesta en funcionamiento se obtiene interpretando la documentación técnica integrada.

CR 1.2 Las dimensiones de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales de cada pieza o equipo, son las especificadas en la documentación técnica y se verifican mediante los instrumentos de medida y útiles requeridos.

CR 1.3 Los útiles e instrumentos de medida se conservan en perfecto estado de uso y se calibran con la periodicidad establecida.

CR 1.4 El proceso de montaje se realiza:

- Siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles requeridos, 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.
- Equilibrando estática y dinámicamente, en su caso, los elementos que constituyen masas rotativas (poleas, volantes, ruedas dentadas, entre otras) según procedimientos establecidos y empleando los medios y útiles requeridos.
- Disponiendo los fluidos empleados para el engrase, lubricación y refrigeración en cantidad requerida y en los lugares especificados y comprobando su presencia en los circuitos previstos.
- Aplicando los pares de apriete especificados en las instrucciones técnicas en los elementos de sujeción, así como los bloqueos requeridos.

CR 1.5 Las operaciones de regulación y ajuste se realizan según procedimientos establecidos, empleando los útiles requeridos para la comprobación o medición de los parámetros especificados.

CR 1.6 Las pruebas funcionales y de seguridad del equipo electromecánico montado, se realizan comprobando que los valores de las variables del sistema, ruidos y vibraciones están dentro de los valores admisibles y se hacen los reajustes necesarios para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 1.7 El transporte de piezas y componentes se realiza bloqueando los elementos del conjunto montado que lo requieran, manteniendo en perfectas condiciones de uso los medios de transporte y manipulación.

CR 1.8 El proceso de montaje, transporte de piezas y componentes, así como la puesta en marcha se realiza cumpliendo las normas de uso de equipos, máquinas y utillajes, así como las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP 2: Diagnosticar el estado, fallo o avería de los elementos del sistema mecánico de la maquinaria y equipo industrial, para comprobar el alcance de las disfunciones, aplicando procedimientos establecidos.

CR 2.1 La información sobre la funcionalidad del sistema mecánico, su composición y la función de cada elemento se obtiene de la interpretación del dossier técnico e histórico de la máquina y es suficiente para la finalidad requerida.

CR 2.2 La información facilitada por el sistema de auto diagnóstico de la instalación se interpreta correctamente, y se procede en consecuencia.

CR 2.3 El alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema se valora y determina, siguiendo un proceso razonado de causa efecto.

CR 2.4 El estado de las unidades y elementos mecánicos, se valora mediante la verificación de sus funciones características y comprobando cada una de las partes funcionales que los integran.

CR 2.5 La seguridad de las personas y de los equipos, se garantiza adoptando las medidas preventivas necesarias durante las intervenciones realizadas.

RP 3: Restituir las condiciones funcionales de los sistemas mecánicos, sustituyendo piezas y elementos de dichos sistemas, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje requerido, utilizando manuales de instrucciones y planos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.1 Las secuencias y fases de desmontaje y montaje se ejecutan optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, empleando los equipos, herramientas, utillaje, medios auxiliares y las piezas de repuesto requeridas.

CR 3.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales se verifican para garantizar las condiciones prescritas de ajuste en el montaje y la intercambiabilidad.

CR 3.3 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido o requerido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva, y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.4 Los reajustes que se deben realizar para corregir las disfunciones observadas, se realizan a partir de las pruebas funcionales y de seguridad requeridas.

CR 3.5 Los informes de máquina se cumplimentan de forma ordenada y clara, recogiendo la información requerida para añadir a su histórico.

RP 4: Realizar croquis de elementos y sistemas mecánicos para la reconstrucción o reparación de los mismos, a partir de los datos recogidos del elemento o sistema deteriorado y de la documentación técnica disponible.

CR 4.1 El diagrama de funcionamiento del sistema mecánico, la identificación, tipo, características y funciones de los componentes, se obtiene de la instalación del sistema, de los catálogos y de la documentación técnica y son los requeridos y necesarios para su reconstrucción o reparación.

CR 4.2 El croquis se elabora aplicando las normas de representación y las específicas del sector.

CR 4.3 El croquis de los elementos mecánicos y de las superficies de las piezas relacionadas funcionalmente se elabora definiendo las formas, dimensiones y las características técnicas (tipo de materiales, calidades de las superficies, tratamientos de acabado, tratamientos térmicos de las piezas, entre otras).

CR 4.4 Los datos geométricos y tecnológicos necesarios para la reconstrucción de órganos de máquinas se obtienen utilizando los medios y útiles requeridos y aplicando procedimientos establecidos.

CR 4.5 El diagrama elaborado se presenta de forma clara y precisa, contiene toda la información requerida para la reconstrucción o reparación y cumple con los requerimientos técnicos exigidos.

RP 5: Realizar el montaje y «puesta en marcha» en planta de sistemas mecánicos, partiendo de los planos, especificaciones técnicas y de los conjuntos fabricados, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 5.1 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles especificados en cada caso.

CR 5.2 El anclaje y nivelado de la maquinaria se realiza según los procedimientos y condiciones prescritas y se verifica que la cimentación cumple las condiciones técnicas exigidas.

CR 5.3 La manipulación de componentes y equipos se realiza en condiciones de seguridad para máquinas y personas, utilizando los medios de transporte y procedimientos específicos de cada caso.

CR 5.4 Las conexiones a las redes de fluidos energéticos y de servicios se realizan

con la clase y tipo de tubería, accesorios, dispositivos y materiales requeridos por las especificaciones técnicas.

CR 5.5 El trazado y montaje de las redes de fluidos energéticos cumple con los requisitos de funcionamiento y prevé la accesibilidad al equipo, no producen tensiones en la maquinaria y se realizan siguiendo procedimientos establecidos y de acuerdo con las exigencias de las Instrucciones Técnicas (ITs) de los Reglamentos de aplicación.

CR 5.6 La instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos se realiza:

- Cumpliendo y aplicando la reglamentación exigida.
- Utilizando el tipo de canalización eléctrica, trazado y sujeción especificados en la documentación de montaje, evitando tensiones mecánicas y cumpliendo las especificaciones técnicas.
- Con los conductores de sección, aislamiento, rigidez y protección especificadas, sin que varíen sus características durante su montaje.
- Utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionados a la presión necesaria e identificando los conductores en concordancia con el esquema.
- Supervisando las protecciones de la alimentación, cumpliendo en todo momento las Instrucciones Técnicas (ITs) aplicables del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.)

CR 5.7 La puesta en marcha se realiza cargando el programa de control y operando la máquina siguiendo los procedimientos establecidos, con los resguardos y sistemas de seguridad activados, procesos establecidos para la realización de la pieza o serie de verificación, comprobando que se cumplen las especificaciones establecidas en el proyecto.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Instrumentos de medida dimensional, superficial, geométrica y de propiedades físicas. Máquinas herramientas portátiles: remachadoras, taladradoras, roscadoras, esmeriladoras. Herramientas manuales de montaje y posicionamiento.

#### **Productos o resultado del trabajo**

Máquinas industriales de corte, conformado, especiales y equipos electromecánicos montadas y puestas en marcha.

#### **Información utilizada o generada**

Planos de montaje y esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** MONTAR, REPARAR Y PONER EN MARCHA SISTEMAS NEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS, ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL

#### **Nivel 2**

**Código** UC1264\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP 1: Montar instalaciones eléctricas y equipos electrónicos en bienes de equipo y maquinaria industrial, colocando y conexionando componentes o equipos para la

maniobra, protección, regulación y control de los mismos, a partir de planos de montaje, esquemas, especificaciones e instrucciones técnicas, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 1.1 La información necesaria referente a las actividades a realizar de montaje eléctrico y electrónico se obtiene interpretando la documentación técnica entregada o instrucciones recibidas.

CR 1.2 Los componentes o equipos a utilizar se identifican y clasifican según la secuencia de montaje a realizar, establecida en función de los planos de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas del proyecto.

CR 1.3 El montaje se realiza:

- Colocando cada componente o equipo en el lugar requerido sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y las herramientas adecuadas, garantizando su integridad y cumpliendo los requisitos de seguridad.
- Empleando los elementos requeridos para las uniones de las canalizaciones (acoplamientos, manguitos, entre otros) según el tipo de ambiente y seguridad especificados.
- Utilizando los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores (hilos y cables).
- Marcando los componentes y cableados con la señalización especificada en el esquema (numeración, etiquetas, colores normalizados, u otros).

CR 1.4 Los valores de consigna de los elementos de protección, regulación y control se introducen o regulan con los valores nominales o de proyecto establecidos, utilizando el instrumento o herramienta adecuado (consola de programación, ordenador, útiles específicos, u otros) y siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante.

CR 1.5 La ejecución del montaje se ajusta en todo momento a los requerimientos de las Instrucciones Técnicas (ITs) de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP 2: Reparar sistemas eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial para restituir las condiciones funcionales, sustituyendo los componentes defectuosos según procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.1 El estado de las entradas y salidas del sistema, se verifica que responde a lo ordenado por el programa del autómatas (PLC) o a las especificaciones de la documentación técnica asociada.

CR 2.2 El estado de las unidades y elementos (variadores de velocidad, arrancadores progresivos, dispositivos de mando y señalización eléctricos, electrónicos y neumáticos de adquisición de datos, relés, entre otros) se diagnostica comprobando las partes funcionales que las integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que al estimular las entradas, las salidas responden a la función característica del elemento, aplicando en todo momento la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.3 Los equipos de medida se utilizan según el procedimiento establecido y responden a la precisión requerida en la medición que hay que realizar.

CR 2.4 La función del sistema y de cada uno de sus elementos, así como su composición, es la que se refleja en la documentación técnica de los circuitos o de los elementos afectados.

CR 2.5 El chequeo de los distintos controles eléctricos se efectúa con el equipo y procedimiento específico para cada parámetro, permitiendo identificar la avería y la causa que la produce, así como determinar los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR 2.6 Las secuencias de desmontaje y montaje se establecen optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos y herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto.

CR 2.7 Las operaciones de reparación de sistemas eléctricos y electrónicos se efectúan aplicando las normas de seguridad personal y medioambiental establecidas.

CR 2.8 Los informes de reparación se cumplimentan para el historial según procedimientos establecidos.

RP 3: Montar instalaciones de circuitos neumáticos e hidráulicos en bienes de equipo y maquinaria industrial para colocar los componentes, a partir de los planos, esquemas, normas y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.1 La información necesaria referente a las actividades a realizar de montaje de instalaciones de circuitos neumáticos e hidráulicos se obtienen de la interpretación de la documentación técnica entregada o instrucciones recibidas.

CR 3.2 Los componentes, equipos, accesorios y tuberías se identifican y clasifican según la secuencia de montaje establecida en función de los planos de la instalación, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas del proyecto.

CR 3.3 El montaje se realiza:

- Colocando cada componente o equipo en el lugar previsto, posicionado y alineado dentro de las tolerancias prescritas en cada caso, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta especificada.
- Identificando los componentes neuma-hidráulicos con la señalización reflejada en los esquemas del circuito.
- Según las Instrucciones Técnicas (ITs) del Reglamento de Aparatos a Presión.

CR 3.4 El mecanizado, conformado y tendido de tuberías libres de humedad y de fugas, se realiza según especificaciones y normas establecidas.

CR 3.5 Los valores de consigna de los elementos de protección, regulación y control de los sistemas neuma-hidráulicos, se introducen o regulan con los valores nominales o de proyecto establecidos, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo los procedimientos e instrucciones establecidos.

CR 3.6 Los valores de las variables del sistema y los ciclos son los requeridos y se comprueban mediante pruebas funcionales y de seguridad, siguiendo procedimientos establecidos y corrigiendo las disfunciones observadas.

CR 3.7 Las operaciones de montaje de circuitos neumáticos e hidráulicos se efectúan aplicando las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP 4: Reparar sistemas hidráulicos y neumáticos de bienes de equipo y maquinaria industrial para restituir las condiciones funcionales, sustituyendo los componentes defectuosos según procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 4.1 La información sobre la funcionalidad y estado de los sistemas, su composición y la función de cada elemento, se obtiene del dossier técnico del equipo, de sus sistemas específicos de auto diagnóstico y, en su caso, de las aportaciones del operador.

CR 4.2 El alcance de las disfunciones observadas (errores secuenciales, agarrotamientos, pérdidas de potencia, entre otras) en las diferentes partes del sistema, se valora para identificar el origen de las mismas utilizando un procedimiento de diagnóstico de avería - causa, o siguiendo un proceso razonado de causa-efecto.

CR 4.3 La calidad y estado de los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido

o fluido oleo hidráulico), se comprueban y valoran analizando los residuos depositados en los circuitos y procediendo en consecuencia.

CR 4.4 El estado de las unidades y elementos, se determina verificando la función característica del mismo y comprobando cada una de las partes funcionales que los integran.

CR 4.5 Las operaciones de diagnóstico no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

CR 4.6 Las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos neumáticos o hidráulicos se establecen optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos y herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto.

CR 4.7 La seguridad de las personas y de los equipos se garantiza aplicando las medidas preventivas previstas en el plan de prevención de riesgos laborales e instrucciones técnicas de uso.

RP 5: Realizar croquis de los circuitos y elementos de los sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos para su reconstrucción o reparación, partiendo de los datos recogidos de los propios bienes de equipo y maquinaria industrial, así como de su documentación técnica.

CR 5.1 El diagrama de funcionamiento del sistema, la identificación, tipo, características y funciones de los componentes, se obtiene del propio equipo, de los catálogos y de su documentación técnica y la información que aporta es la requerida y necesaria para su reconstrucción o reparación.

CR 5.2 El croquis se elabora para facilitar la identificación de los diferentes circuitos y elementos, aplicando las normas de representación y las específicas del sector.

CR 5.3 El diagrama de funcionamiento del sistema, la identificación, tipo, características y funciones de los componentes, se obtienen del propio equipo, de los catálogos y de su documentación técnica y responde a los requerimientos exigidos.

CR 5.4 Los equipos de protección, actuadores y control de automatismos se representan en el croquis y se sitúan en los circuitos según normas o recomendaciones técnicas.

CR 5.5 El diagrama elaborado se presenta de forma clara y precisa, contiene toda la información requerida para la reconstrucción o reparación y cumple con los requerimientos técnicos exigidos.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Instrumentos de medida y diagnóstico eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico: polímetros, pinzas amperimétricas, manómetros, vacuómetros, entre otros. Equipos de programación. Registradores.

Herramientas de montaje eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico. Útiles de grapado de tubos. Llaves de apriete.

### **Productos o resultados del trabajo**

Diagnóstico funcional de elementos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Equipos y sistemas de control, regulación y automatización de bienes de equipo y maquinaria industrial montados y puestos a punto.

### **Información utilizada o generada**

Planos y esquemas de montaje. Manuales de mantenimiento. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y Reglamento de Aparatos a Presión. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.



## Unidad de competencia 3

**Denominación:** REALIZAR OPERACIONES DE MECANIZADO Y UNIÓN EN PROCESOS DE MONTAJE DE BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL

### Nivel 2

**Código** UC1265\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Reparar y reconstruir elementos mecánicos de bienes de equipo y maquinaria industrial, realizando operaciones de mecanizado con máquinas herramientas de arranque de viruta, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 1.1 Los elementos mecánicos se reconstruyen en máquinas herramientas de corte seleccionadas en función de las características de las superficies que se deben obtener.

CR 1.2 Las herramientas de corte utilizadas se seleccionan en función de las operaciones de mecanizado que se deben realizar y los materiales del elemento a reconstruir.

CR 1.3 Las operaciones de mecanizado se realizan, con los parámetros y condiciones de corte seleccionados para conseguir los requerimientos de acabado, posición, forma y tolerancias requeridas en la reconstrucción.

CR 1.4 Las formas mecanizadas se verifican dimensional, geométrica y superficialmente, para asegurar su adecuación a las características especificadas en la documentación técnica.

CR 1.5 Las piezas mecanizadas por arranque de viruta se obtienen operando en condiciones de seguridad las correspondientes máquinas herramientas.

RP 2: Reparar y reconstruir elementos mecánicos de bienes de equipo, realizando «trabajos de banco», cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 2.1 Las herramientas utilizadas en los «trabajos de banco» se seleccionan en función de las formas y calidades que se deben obtener, así como de los materiales del elemento a reconstruir.

CR 2.2 Las operaciones de rasqueteado, taladrado, escariado, avellanado y roscado, entre otras, se realizan con los parámetros y condiciones de corte seleccionados para conseguir los requerimientos de acabado, posición, forma y tolerancia establecidos en la documentación técnica.

CR 2.3 El ajuste mecánico de los distintos elementos, se consigue operando los equipos, herramientas y útiles necesarios para mecanizar manualmente, realizando las operaciones de medición adecuadas, con el fin de conseguir las características especificadas, en condiciones de seguridad.

CR 2.4 Las piezas mecanizadas se obtienen operando las herramientas y máquinas manuales en condiciones de seguridad.

RP 3: Reparar y reconstruir elementos mecánicos empleando soldadura eléctrica, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 3.1 La soldadura se realiza preparando los bordes, limpiando la zona, fijando y dando la rigidez adecuada a los elementos a unir, seleccionando el consumible y los valores de las variables de operación en función de los materiales base.

CR 3.2 Las zonas soldadas se revisan para detectar posibles defectos ocultos y comprobar que los cordones obtenidos se repasan y acaban con la calidad requerida.

CR 3.3 El procedimiento de soldeo se efectúa siguiendo en todo momento los requerimientos especificados y cumpliendo las normas de seguridad y medio ambiente establecidas.

CR 3.4 El material y los equipos empleados se recogen y limpian, despejando la zona de trabajo y aplicando las normativas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP 4: Reconstruir elementos mecánicos, realizando operaciones de trazado, curvado y plegado, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR 4.1 El trazado y marcado de las piezas se ajusta a las formas y dimensiones requeridas y se realiza empleando los útiles adecuados, aplicando las técnicas establecidas, y con la precisión requerida.

CR 4.2 El calado de piezas en el conjunto se realiza con los útiles y herramientas adecuadas, aplicando técnicas establecidas, sin producir tensiones, deformaciones ni deterioro de sus cualidades, comprobando los ajustes conseguidos y la aptitud funcional del conjunto.

CR 4.3 La reconstrucción o ajuste de los elementos mecánicos que se tengan que curvar y plegar (chapas, perfiles, tubos), se consigue aplicando el procedimiento requerido o especificado.

CR 4.4 Las operaciones de trazado, curvado y plegado se efectúan aplicando las normas de seguridad y medio ambiente establecidas.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Aceros. Instrumentos de medida dimensional y de propiedades físicas. Máquinas herramientas y útiles: taladradora, fresadora, rectificadora, torno. Equipos de soldadura. Curvadoras. Esmeriladoras, entre otros.

#### **Productos y resultados del trabajo**

Piezas y estructuras de bienes de equipo y máquinas industriales reparadas por mecanizado mediante arranque de viruta o conformado. Uniones soldadas y aportación de material por soldeo eléctrico.

#### **Información utilizada o generada**

Planos de montaje. Manuales de mantenimiento. Reglamentos. Manuales de bienes de equipo.

Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### **III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

#### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** TÉCNICAS DE MONTAJE, REPARACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS MECÁNICOS

**Código:** MF1263\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1263\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

**Duración:** 120 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1****Denominación:** MONTAJE Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS**Código:** UF0456**Duración:** 70 horas**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 Y RP4.**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los grupos mecánicos y electromecánicos que constituyen los sistemas mecánicos, identificando y caracterizando los distintos mecanismos que los constituyen y la función que realizan, así como sus características técnicas.

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

CE1.2 Analizar un grupo mecánico y electromecánico utilizando la documentación técnica:

- Identificar y caracterizar los grupos funcionales mecánicos y electromecánicos que constituyen el sistema y sus elementos principales.
- Describir y caracterizar la función de cada uno de los grupos identificados.
- Describir las características de los elementos y piezas de los grupos, sus relaciones funcionales y clasificarlos por su tipología.
- Comprobar que lo especificado en la documentación técnica corresponde con la realidad física del sistema analizado.

C2: Valorar el estado de los elementos y piezas de máquinas aplicando técnicas de medición y verificación.

CE2.1 Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodadura, entre otros relacionando éste con las posibles causas que lo originan.

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 Analizar daños de erosiones en asientos de válvulas, correderas hidráulicas, cojinetes y rodamientos dañados, etc, determinando medidas correctoras

- Identificar y caracterizar las zonas erosionadas.
- Analizar y caracterizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, u otros).
- 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: Ejecutar operaciones de montaje y desmontaje de elementos de sistemas mecánicos y electromecánicos, así como realizar pruebas funcionales de los mismos, utilizando las herramientas y equipos específicos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Describir y caracterizar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

CE3.2 Describir las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de los sistemas mecánicos.

CE3.3 Identificar y caracterizar las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos

Mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE3.4 Realizar las operaciones de montaje/desmontaje de un grupo mecánico y/o electromecánico a partir de la documentación técnica:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones, estableciendo la secuencia de montaje/desmontaje, 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/desmontar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Realizar los controles del proceso de montaje/desmontaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, entre otros, según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles según requerimientos.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, entre otros, 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 requerida.

C4: Elaborar croquis de elementos y conjuntos de sistemas mecánicos y equipo industrial, aplicando las normas de dibujo industrial.

CE4.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, cortes, entre otras) con la información que se deba transmitir.

CE4.2 Describir las características y funciones de los componentes de la maquinaria y equipo industrial.

CE4.3 Detectar disfunciones en máquinas o equipos industriales, realizando un croquis con la información de los elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y equipos que sea necesaria para resolver el problema de reparación o mejora, razonando la solución:

- Adoptar las acciones requeridas de seguridad personal y de los equipos.
- Elaborar croquis de los elementos mecánicos y de las superficies de las piezas relacionadas funcionalmente definiendo sus formas dimensiones y características (material, calidades de los estados superficiales, tratamientos de acabado de superficies, tratamientos térmicos de las piezas).
- Los croquis de los equipos y elementos, expresan las condiciones que deben cumplir para su «ínter cambiabilidad».

### **Contenidos**

#### **1. Representación gráfica industrial, materiales y verificación de magnitudes físicas.**

- Croquización, vistas, cortes, secciones y acotación.
- Planos de conjunto y de despiece.
- Normas de dibujo.
- Materiales metálicos, poliméricos, compuestos: Características técnicas, tratamientos y aplicaciones.
- Instrumentos de metrología.
- Máquinas de medir por coordenadas.
- Verificación de superficies: planas, cilíndricas, cónicas, roscadas y relativas.
- Medición de revoluciones, par, potencia, tensiones, intensidades, vibraciones, presiones, caudales, esfuerzos dinámicos, temperatura de cojinetes, etc.

## 2. Montaje de mecanismos de máquinas

- Montaje de reductores, transformadores de movimiento lineal y circular, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad, diferenciales, transmisiones de movimiento angular, acopladores de ejes de transmisión.
- Rodamientos, cojinetes, levas, resortes, elementos de unión.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos, carros.
- Juntas de estanqueidad.
- Técnicas de desmontaje y montaje.
- Prevención de riesgos en el montaje de equipos y máquina.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Equipos de protección individual y colectiva.

## 3. Montaje de estructuras de bienes de equipo y máquinas industriales

- Procedimientos de montaje.
- Dispositivos de unión.
- Herramientas de montaje.
- Protección de superficies de montaje.
- Manipulación con grúas.
- Utillajes y gradas de montaje.
- Prevención de riesgos en el montaje de estructuras de bienes de equipo.

## 4. Mantenimiento de bienes de equipo y maquinaria industrial

- Operaciones de mantenimiento en bienes de equipo.
- Estrategias de mantenimiento (Correctivo, preventivo y predictivo).
- Plan o programa de mantenimiento.
- Gestión y tratamiento de residuos.
- Normas medioambientales.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** AJUSTE, PUESTA EN MARCHA Y REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

**Código:** UF0457

**Duración:** 50 horas

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

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ejecutar, con precisión y seguridad, operaciones de ajuste y regulación en conjuntos mecánicos, utilizando procedimiento y herramientas específicas para cada sistema, cumpliendo con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

CE1.1 Describir los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

CE1.2 Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre elementos mecánicos teniendo en cuenta los movimientos relativos entre piezas, esfuerzos y longitud de contacto.

CE1.3 Aplicar técnicas metrológicas y los útiles de verificación, describiendo sus características.

CE1.4 Realizar operaciones de ajuste y regulación de un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, u otro) atendiendo a las especificaciones técnicas:

- Identificar y caracterizar 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 requerido.
- Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, entre otras, utilizando los equipos requeridos.
- 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.
- Reglar y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.

### **Contenidos**

#### **1. Ajuste de los conjuntos mecánicos**

- Sistemas de ajustes.
- Herramientas y útiles de ajuste mecánico.
- Esfuerzos y características dimensionales entre piezas móviles.
- Aplicación de técnicas metrológicas.
- Determinación de parámetros de ajuste.

#### **2. Anclajes y nivelados de máquinas**

- Tipos anclaje de máquinas.
- Cimentación.
- Nivelación de máquinas.

#### **3. Puesta en marcha de máquinas industriales**

- Funcionamiento de las máquinas industriales.
- Verificación de los componentes de seguridad.
- Manipulación de máquinas industriales y sus componentes.
- Comprobación del cumplimiento de las especificaciones.

#### **4. Reglaje de conjuntos mecánicos**

- Diagnostico de funcionamiento.
- Síntomas y causas de averías.
- Manipulación de los reglajes y elementos de movimiento.

#### **5. Documentación y normativa sobre seguridad en bienes de equipo y máquinas industriales**

- Actualización de las fichas técnicas.
- Diario de puesta en marcha.
- Observaciones técnicas y modificaciones.
- Aprobación de la maquina para su uso habitual.
- Seguridad en máquinas.
- Normas armonizadas, tipos y clasificación.
- Criterios de aplicación y verificación.

### **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 - UF0456	70	30
Unidad formativa 2 - UF0457	50	20

#### Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

## **Criterios de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática
- Competencia digital
- Competencia en tecnología

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** TÉCNICAS DE MONTAJE REPARACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.

**Código:** MF1264\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de competencia:**

UC1264\_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**Duración:** 340 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MONTAJE Y REPARACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE BIENES DE EQUIPO Y MÁQUINAS INDUSTRIALES

**Código:** UF0458

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, en lo referido a montaje de instalaciones eléctricas y equipos electrónicos y con la RP2 en lo referido a la reparación de sistemas eléctricos y electrónicos.

## **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar el funcionamiento y constitución de las instalaciones eléctricas aplicadas a bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de la documentación técnica de los mismos.

CE1.1 Identificar y caracterizar las distintas partes (alimentación a máquinas, automatismos, entre otros) que configuran este tipo de instalaciones, explicando su estructura y características.

CE1.2 Describir el principio físico de funcionamiento de los distintos tipos de dispositivos de protección de líneas y receptores eléctricos.

CE1.3 Relacionar las características eléctricas de los dispositivos de protección con las características de las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.

CE1.4 Describir los sistemas de arranque, frenado y regulación de la velocidad de los motores eléctricos.

CE1.5 Enumerar y describir los requerimientos fundamentales que el R.E.B.T. impone a estas instalaciones.

CE1.6 Analizar el funcionamiento de una máquina o equipo industrial, con su instalación eléctrica, así como de su documentación técnica:

- Identificar y caracterizar la instalación eléctrica, las partes que la constituyen y los elementos de cada una de ellas.
- Comprobar la variación que experimentan los parámetros más característicos de las máquinas eléctricas cuando se les somete a distintas situaciones de carga y justificar los resultados obtenidos.
- Indicar las magnitudes que deben modificar para la regulación de la velocidad de los motores eléctricos, relacionándolas con el equipo o elemento que hay que emplear en cada caso.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (análisis del proceso seguido, esquemas y planos, explicación funcional, cálculos, entre otros).

C3: Medir las magnitudes físicas fundamentales de circuitos eléctricos, electrónicos, de los materiales utilizados en los mismos, utilizando los instrumentos específicos para cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal.

CE3.1 Describir las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, entre otros), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

CE3.2 Realizar mediciones en máquinas o equipos industriales teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Seleccionar el instrumento de medida (vatímetro, telurómetro, u otro) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se quiere medir (tensión, intensidad, potencia, resistencia de tierra, entre otros), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
- Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados los distintos aparatos de medida.
- Medir las magnitudes requeridas, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando los procedimientos normalizados, con la seguridad requerida.
- Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las mismas con las causas que los originan.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

CE3.3 Realizar mediciones en módulos electrónicos analógicos para una máquina o equipo industrial teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando las medidas de seguridad:

- Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, osciloscopio, u otros) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, entre otros), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
- Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida.
- Medir las magnitudes básicas de la electrónica analógica (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, entre otros), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando procedimientos normalizados con la seguridad requerida.
- Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
- Elaborar un informe - memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, entre otros).



C4: Diagnosticar averías o anomalías localizadas en mecanismos, circuitos eléctricos y electrónicos de bienes de equipo, maquinaria industrial y materiales utilizados en los mismos, identificando la naturaleza de la avería o anomalía, actuando bajo normas de seguridad personal.

CE4.1 Identificar y caracterizar la naturaleza de las averías más frecuentes en las máquinas o sistemas que la integran y relacionarlas con las causas que las originan.

CE4.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías.

CE4.3 Diagnosticar averías en máquinas detectando las disfunciones existentes en el sistema teniendo en cuenta la documentación técnica:

- 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 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.

C5: Montar/desmontar circuitos e instalaciones eléctricas y electrónicas de bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de su documentación técnica, aplicando el reglamento electrotécnico y actuando bajo normas de seguridad personal y medioambiental.

CE5.1 Identificar, caracterizar y clasificar los materiales específicos utilizados en estas instalaciones, describiendo las características eléctricas y mecánicas más importantes de los mismos.

CE5.2 Describir las distintas fases que se deben seguir en los procesos de preparación y montaje de estas instalaciones.

CE5.3 Identificar las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos eléctricos y electromecánicos, clasificándolas por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE5.4 Realizar operaciones de montaje/desmontaje de circuitos eléctricos y electrónicos teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones, estableciendo 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.
- Realizar las conducciones con los materiales especificados, montar y conectar 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.

CE5.5 Realizar operaciones de montaje/desmontaje, conexonado y puesta a punto de los cuadros de protección eléctricos para máquinas o equipos industriales teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo, determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución e interpretando los esquemas y planos correspondientes a la instalación supuesta.
- Realizar el acopio de materiales de acuerdo con el plan de montaje y verificando su correspondencia con los descritos en el listado de materiales.
- Distribuir los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones en el interior de la envolvente realizando los croquis necesarios de disposición de los elementos.
- Colocar y fijar los distintos elementos según la distribución programada, asegurando la sujeción mecánica de los mismos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando los procedimientos adecuados.
- Preparar los conductores (cables y pletinas) adecuadamente, escogiéndolos de la sección apropiada, siguiendo el código de colores normalizado, preparando los terminales y codificándolos según planos de conexonado.
- Efectuar el interconexonado físico de los elementos, asegurando una buena sujeción mecánica y una correcta conexión eléctrica.
- Ejecutar las pruebas funcionales en vacío y de características eléctricas (aislamiento, entre otras) de acuerdo con la documentación del equipo, realizando las medidas y modificaciones necesarias para una adecuada funcionalidad del mismo.
- Actuar en todo momento respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados, logrando, en el tiempo previsto, un nivel de calidad adecuado.

CE5.6 Realizar operaciones de montaje/desmontaje de redes de comunicación de equipos, para máquinas o equipos industriales teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo, determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución, interpretando los esquemas y planos de la instalación.
- Preparar las canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Conexonar los distintos componentes siguiendo procedimientos adecuados, evitando interferencias y ruidos en la red y asegurando su adecuada fijación mecánica y buen contacto eléctrico.
- Realizar las pruebas y medidas necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación verificando las comunicaciones.
- Realizar todas las operaciones aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales precisos alcanzando la calidad final prevista.

C6: Ejecutar operaciones de mantenimiento en bienes de equipo y maquinaria industrial, actuando bajo normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE6.1 Describir los procedimientos básicos utilizados en las operaciones de sustitución de componentes eléctricos, electrónicos y de los equipos de protección, regulación y control.

CE6.2 Identificar y caracterizar las herramientas básicas utilizadas en mantenimiento, describiendo su uso y las características principales de las mismas.

CE6.3 Realizar operaciones de mantenimiento en máquinas o equipos que contengan sistemas eléctricos y electrónicos indicando los equipos y elementos que se deben sustituir teniendo en cuenta la documentación técnica correspondiente y aplicando medidas de seguridad:

- Identificar y caracterizar éstos en la documentación técnica obteniendo sus características.
- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer y aplicar el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Realizar esquemas a mano alzada de los circuitos afectados.
- Realizar los croquis de los equipos y elementos expresando las condiciones que deben cumplir para su intercambiabilidad.
- Desmontar, verificar el estado, en su caso, sustituir y montar los equipos y elementos.
- Conexionar los equipos a los circuitos correspondientes.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.

## **Contenidos**

### **1. Automatización industrial**

- Procesos continuos y procesos secuenciales.
- Automatismos eléctricos (relés, contactores, sensores, actuadores, otros)
- Simbología eléctrica.
- Herramientas equipos y materiales de montaje y mantenimiento.
- Sistemas cableados de potencia y maniobra.
- Elementos de señalización y protección.
- Tipos y características.
- Cuadros eléctricos.

### **2. Mediciones de variables eléctricas**

- Instrumentación electrónica: Tipos, características y aplicaciones.
- Simbología de los aparatos de medida.
- Normativa.
- Conexionado y sistema de lectura.
- Ampliación del alcance de medida.
- Procedimientos de medida con el osciloscopio y polímetro.

### **3. Automatización eléctrica de bienes de equipo y maquinaria industrial**

- Estructura y características.
- Dispositivos de protección de líneas y receptores eléctricos.
- Funcionamiento y principios físicos.
- Sistemas básicos de arranque y regulación de velocidad de motores eléctricos, magnitudes.
- Parámetros fundamentales de las máquinas eléctricas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

### **4. Montaje de elementos eléctricos y electrónicos.**

- Elementos del cuadro eléctrico y distribución, canalizaciones, sujeciones.
- Conducciones normalizadas.
- Procesos de montaje de cuadros eléctricos y electrónicos.
- Conexionado de cuadros a elementos auxiliares y de control.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje de sistemas eléctricos y electrónicos.

- Equipos de protección individual y colectiva.
- Normativas de seguridad vigentes.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MONTAJE Y REPARACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS BIENES DE EQUIPO Y MÁQUINAS INDUSTRIALES

**Código:** UF0459

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4 en lo referido a montaje instalación y reparación de sistemas y circuitos neumáticos e hidráulicos.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar, a partir de su documentación técnica, el funcionamiento y constitución de los circuitos neumáticos, hidráulicos, empleados en bienes de equipo y maquinaria industrial.

CE1.1 Identificar y caracterizar los diferentes automatismos.

CE1.2 Identificar y clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos.

CE1.3 Enumerar y describir las distintas áreas de aplicación de los automatismos, explicando la evolución de éstos.

CE1.4 Analizar el funcionamiento de automatismos o equipos de control a partir de la documentación técnica del mismo:

- Describir la secuencia de funcionamiento o de mando del equipo de control.
- Interpretar los esquemas, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza e identificando los distintos elementos que lo componen.
- Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
- Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y 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, entre otros).

CE1.5 Analizar el funcionamiento de equipos de control programados a partir de la documentación técnica del mismo:

- Describir la secuencia de mando del equipo de control.
- Interpretar los esquemas eléctricos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.
- Interpretar el programa de control relacionando los distintos subprogramas-subrutinas con las etapas funcionales del automatismo.
- Explicar la secuencia de mando del equipo de control.
- Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y 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, entre otros).

C2: Medir las magnitudes físicas fundamentales de circuitos, neumáticos e hidráulicos y de los materiales utilizados en los mismos, utilizando los instrumentos específicos para cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal.

CE2.1 Describir las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, entre otros), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

CE2.2 Realizar mediciones en máquinas o equipos industriales con instalación neumática e hidráulica teniendo en cuenta la documentación técnica y de todo lo necesario para su realización:

- Seleccionar el instrumento de medida (presostato, caudalímetro, u otro) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se quiere medir (presión, caudal, desplazamiento, entre otros), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
- Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados los distintos aparatos de medida.
- Medir las magnitudes operando adecuadamente los instrumentos y aplicando los procedimientos normalizados, con la seguridad requerida.
- Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las mismas con las causas que los originan.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

CE2.3 Realizar mediciones en módulos proporcionales para una máquina o equipo industrial teniendo en cuenta la documentación técnica:

- Seleccionar el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (par, presión, ganancia, entre otros), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
- Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida.
- Medir las magnitudes básicas analógicas, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando procedimientos normalizados con la seguridad requerida.
- Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
- Elaborar un informe - memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, entre otros).

C3: Diagnosticar averías o anomalías localizadas en mecanismos, circuitos hidráulicos, neumáticos de bienes de equipo, maquinaria industrial y materiales utilizados en los mismos, identificando la naturaleza de la avería o anomalía, actuando bajo normas de seguridad personal.

CE3.1 Identificar y caracterizar la naturaleza de las averías más frecuentes en las máquinas o sistemas que la integran y relacionarlas con las causas que las originan.

CE3.2 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías.

CE3.3 Diagnosticar averías en máquinas y equipos identificando la disfunción en los diferentes sistemas y proponiendo medidas correctoras teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- 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 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.

C4: Montar/desmontar circuitos hidráulicos, neumáticos de bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de su documentación técnica, actuando bajo normas de seguridad personal y medioambiental.

CE4.1 Identificar, caracterizar y clasificar los materiales específicos utilizados en estas instalaciones, describiendo las características eléctricas y mecánicas más importantes de los mismos.

CE4.2 Describir las distintas fases que se deben seguir en los procesos de preparación y montaje de estas instalaciones.

CE4.3 Identificar las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos eléctricos y electromecánicos, clasificándolas por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE4.4 Realizar operaciones de montaje/desmontaje de un circuito hidráulico y otro neumático atendiendo a la documentación técnica y aplicando medias de seguridad:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones, estableciendo 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.
- Realizar las conducciones con los materiales especificados, montar y conectar 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.

CE4.5 Realizar operaciones de montaje/desmontaje, conexionado y puesta a punto de equipos neumáticos-hidráulicos para una máquina o equipo industrial teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo, determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución e interpretando los esquemas y planos correspondientes a la instalación supuesta.
- Realizar el acopio de materiales de acuerdo con el plan de montaje y verificando su correspondencia con los descritos en el listado de materiales.
- Distribuir los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones en el interior de la envolvente realizando los croquis necesarios de disposición de los elementos.

- Colocar y fijar los distintos elementos según la distribución programada, asegurando la sujeción mecánica de los mismos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando los procedimientos adecuados.
- Preparar los adaptadores (manguitos, reductores, terminales) adecuadamente, escogiéndolos del diámetro y presión apropiada, siguiendo la tabla de valores de las especificaciones técnicas según planos de conexionado.
- Efectuar el interconexionado físico de los elementos, asegurando una buena sujeción mecánica y una correcta conexión.
- Ejecutar las pruebas funcionales en vacío y de características eléctricas (aislamiento, entre otras) de acuerdo con la documentación del equipo, realizando las medidas y modificaciones necesarias para una adecuada funcionalidad del mismo.
- Actuar en todo momento respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados, logrando, en el tiempo previsto, un nivel de calidad adecuado.

CE4.6 Realizar operaciones de montaje/desmontaje de equipos, canalizaciones y conexionado de la instalación neumática-hidráulica para máquinas o equipos industriales teniendo en cuenta la documentación técnica y aplicando medidas de seguridad:

- Realizar el plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo, determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución, interpretando los esquemas y planos de la instalación.
- Preparar las canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Conexionar los distintos componentes siguiendo procedimientos adecuados, aplicando correctamente las uniones asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Realizar las pruebas y medidas necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación.
- Realizar todas las operaciones aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales precisos y alcanzando la calidad final prevista.

## **Contenidos**

### **1. Automatización neumática de bienes de equipo y maquinaria industrial**

- Principios.
- Leyes básicas y propiedades de los gases.
- Elementos de mando neumático y electroneumático:
  - Características.
  - Campo de aplicación y criterios de selección.
- Simbología y representación gráfica.
- Sistemas de control neumático y electroneumático funciones y características.
- Fallos en los sistemas neumáticos y electroneumáticos.
- Parámetros y magnitudes fundamentales en los sistemas automáticos.

### **2. Automatización hidráulica de bienes de equipo y maquinaria industrial**

- Principios. Leyes básicas y propiedades de los fluidos.
- Elementos de mando hidráulico y electrohidráulico:
  - Características.
  - Campo de aplicación y criterios de selección.
- Simbología y representación gráfica.
- Sistemas de control hidráulico y electrohidráulico funciones y características.
- Fallos en los sistemas hidráulicos y electrohidráulicos.
- Parámetros y magnitudes fundamentales en los sistemas automáticos.

### 3. Montaje de elementos, neumáticos e hidráulicos

- Elementos del cuadro, neumático e hidráulico:
  - Distribución.
  - Canalizaciones.
  - Sujeciones.
- Conducciones normalizadas.
- Herramientas empleadas en el montaje de instalaciones, neumáticas e hidráulicas.
- Montaje de cuadros, electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Conexión de auxiliares y de control.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Normativas de seguridad vigentes.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** SISTEMAS DE CONTROL INTEGRADOS EN BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL Y ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

**Código:** UF0460

**Duración:** 70 horas

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

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar programas para autómatas programables dedicados al control de automatismos sencillos, utilizando el lenguaje de codificación y los equipos de programación requeridos.

CE1.1 Describir las características y contenido de los programas empleados en autómatas programables destinados al control de procesos sencillos en fabricación mecánica.

CE1.2 Caracterizar los equipos utilizados para la programación de autómatas programables en procesos de fabricación mecánica.

CE1.3 Realizar un sencillo control automático de programación teniendo en cuenta las especificaciones funcionales:

- Elaborar con precisión y claridad el diagrama de secuencia del control automático, determinando con precisión el número de entradas, salidas y elementos de programa que se van a utilizar.
- Codificar en el lenguaje apropiado el programa de control que cumpla las especificaciones prescritas.
- Depurar el programa, realizando las pruebas funcionales precisas, optimizando los recursos utilizados y la fiabilidad del mismo.
- Documentar adecuadamente el programa desarrollado, realizando los diagramas de secuencia oportunos (diagramas de flujo, GRAFCET, entre otros) y los listados de los programas en el lenguaje utilizado (contactos, lista de instrucciones, entre otros) con los comentarios correspondientes.

C2: Elaborar la documentación técnica de las operaciones de mantenimiento en bienes de equipo y maquinaria industrial:

CE2.1 Describir los procedimientos básicos utilizados en las operaciones de sustitución de componentes mecánicos, neumáticos, hidráulicos, y de los equipos de protección, regulación y control.



CE2.2 Identificar y caracterizar las herramientas básicas utilizadas en mantenimiento, describiendo su uso y las características principales de las mismas.

CE2.3 Elaborar la documentación técnica correspondiente a las operaciones de mantenimiento de una máquina o equipo que contenga sistemas mecánicos, neumáticos hidráulicos señalando los medios necesarios para realizar el mantenimiento e identificando los equipos o elementos que se deben sustituir:

- Identificar y caracterizar éstos en la documentación técnica obteniendo sus características.
- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer y aplicar el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Realizar esquemas a mano alzada de los circuitos afectados.
- Realizar los croquis de los equipos y elementos expresando las condiciones que deben cumplir para su intercambiabilidad.
- Establecer las operaciones de verificación de estado, sustitución y montaje los equipos y elementos.

## **Contenidos**

### **1. Lógica combinatoria**

- Fundamento de la lógica binaria.
- Funciones lógicas combinatoriales.
- Lógica secuencial:
- Fundamento de los sistemas secuenciales.
- Elementos electrotécnicos, criterio de selección, Simbología.
- Función que desempeña cada sección en la estructura del sistema.
- Parámetros y magnitudes fundamentales en los sistemas automáticos secuenciales.

### **2. Automatización programable en bienes de equipo y maquinaria industrial**

- Evolución de los sistemas cableados a sistemas programables.
- Automatas programables, conexionado y averías.
- Técnicas de programación de autómatas: lenguajes, diagramas y simbología.
- Sistemas de comprobación.
- Herramientas y equipos.
- Verificación y puesta en servicio del automatismo.

### **3. Documentación técnica**

- Elaboración documentación técnica de operaciones de mantenimiento.
- Procedimientos básicos de actuación.
- Elaboración plan de operaciones de montaje/desmontaje.
- Rendimiento, desgaste y límites de regulación.
- Esquemas, circuitos, modificaciones.
- Condiciones de sustitución.

## **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** MONTAJE Y PUESTA MARCHA DE SISTEMAS ROBÓTICOS Y SISTEMAS DE VISIÓN, EN BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL.

**Código:** UF0461

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3, en lo referido a sistemas robóticos y visión artificial incorporados en bienes de equipo y maquinaria industrial.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Adaptar el robot a los bienes de equipo y maquinaria industrial para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación:

CE1.1 Relacionar las funciones características de robots con las operaciones que hay que realizar.

CE1.2 Identificar los pasos fundamentales para la instalación, mantenimiento, activación, y programación del robot.

CE1.3 Realizar operaciones de alimentación de máquinas utilizando robots:

- 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 robot.

C2: Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos) que intervienen en la manipulación, transporte, etc., actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad:

CE2.1 Identificar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, etc.).

CE2.2 Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos, hidráulicos).

CE2.3 Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad, etc.).

CE2.4 Realizar operaciones de medición en sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos), 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.

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 Identificar los aparatos de medición.

CE3.3 Describir las unidades de medida.

CE3.4 Realizar procesos de trabajo, que contengan fases de manipulación de piezas y operaciones de mecanizado, pesaje etc, en la que intervengan elementos de transporte, neumáticos, hidráulicos, robots:

- Identificar las variables que hay que controlar.
- Medir las magnitudes de las variables en vacío y a plena carga en sus diferentes fases de actuación.
- Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias de fabricante.
- Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.

C4: Analizar los puntos a diagnosticar en los elementos a verificar, así como la interconexión del equipo de supervisión con los bienes de equipo o maquinaria industrial para su integración en el sistema, aplicando las técnicas de programación y acoplamiento necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

CE4.1 Identificar los diferentes tipos de sistemas de verificación existentes, así como su integración en los sistemas automáticos, atendiendo a su tipología y características según elementos a analizar.

CE4.2 Identificar el proceso general a seguir para la integración en los sistemas automáticos, (por bus de comunicación o lógica cableada).

CE4.3 Diagnosticar y analizar sistemas automáticos:

- Interpretar la documentación técnica del sistema automatizado identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que lo componen.
- Identificar los puntos de interacción con los bienes de equipo y/o maquinaria industrial.
- Identificar sobre elementos reales y atendiendo a la documentación técnica del equipo de supervisión las bases esenciales para el óptimo funcionamiento del sistema.

C5: Adaptar el equipo de visión para el control de calidad a los bienes de equipo y maquinaria industrial para sistemas automáticos.

CE5.1 Relacionar las funciones características de los equipos de visión con operaciones que hay que realizar.

CE5.2 Identificar los pasos fundamentales para la instalación, mantenimiento, activación, y programación del equipo de visión.

CE5.3 Realizar operaciones utilizando equipos de visión con automatismos:

- Establecer la secuencia de actuación.
- Establecer los puntos a analizar y la interacción secuenciada con el automatismo.
- Analizar en los diferentes elementos a verificar, los puntos clave de análisis, el patrón de referencia, y los algoritmos más precisos para óptima respuesta.
- Realizar el programa del equipo de visión artificial.

## **Contenidos**

### **1. Tecnologías de automatización**

- Topología de las líneas automáticas.
- Configuración y funciones de las líneas automáticas.
- Unidades individuales, funciones y capacidades.
- Tecnología de la comunicación.

### **2. Sistemas de automatización industrial**

- Robótica.
- Manipuladores.
- Sistemas de Fabricación Flexibles.
- CIM.

### **3. Programación de controladores de robots, PLCs y manipuladores**

- Elaboración del programa.
- Tipos de interface.
- Software de control y supervisión.
- Simulación.
- Optimización funcional de los sistemas.

### **4. Sistemas de visión artificial**

- Tecnología de la visión artificial.
- Unidades y funciones.
- Características y aplicaciones.

### **5. Montaje de sistemas de visión y configuración.**

- Montaje en las líneas automáticas y maquinas industriales.
- Montaje en robots y manipuladores.

- Preparación de los medios de montaje.
- Software.
- Registros y utilidades.
- Regulación y control del sistema.

#### 6. Requisitos de los sistemas mecánicos con visión.

- Adquisición de muestras.
- Parámetros mecánicos.
- Comprobación de resultados.
- Ajustes del sistema.
- Puesta en marcha

#### 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 – UF0458	90	30
Unidad formativa 2 – UF0459	90	30
Unidad formativa 3 – UF0460	70	30
Unidad formativa 4 – UF0461	90	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 1 y 2 respectivamente.

Para acceder a la unidad formativa 4 debe haberse superado la unidad formativa 3.

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática
- Competencia digital
- Competencia en tecnología

#### **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** TÉCNICAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

**Código:** MF1265\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1265\_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial

**Duración:** 150 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** OPERACIONES DE MECANIZADO MANUAL

**Código:** UF0462

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 Y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, obteniendo información del material de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.

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

CE1.2 Identificar y caracterizar las diferentes vistas, cortes, secciones, detalles, u otros, de los elementos contenidos en los planos.

CE1.3 Relacionar las formas y calidades representadas, con los procedimientos de mecanizado.

CE1.4 Interpretar un plano constructivo de un producto de fabricación mecánica y las especificaciones técnicas:

- Identificar la forma y las cotas más significativas desde el punto de vista constructivo.
- Identificar y caracterizar las especificaciones técnicas de calidad, tratamientos y materiales.
- Describir características del material de partida y sus dimensiones en bruto.
- Especificar las fases y operaciones de mecanizado.
- Describir las máquinas y los medios de trabajo necesarios para cada operación.

C2: Analizar las propiedades de los materiales más utilizados en el montaje y mantenimiento de equipos, así como las variaciones de los mismos que se pueden obtener mediante la aplicación de tratamientos.

CE2.1 Describir las características y propiedades de los materiales metálicos empleados en el montaje y reparación de equipos.

CE2.2 Describir las características estructurales y propiedades mecánicas de los materiales plásticos, compuestos y plásticos reforzados utilizados en mantenimiento y montaje de equipos.

CE2.3 Relacionar los tratamientos térmicos y termoquímicos más usuales en las industrias (templado, revenido, recocido, cementación, nitruración, entre otros), con las propiedades que confieren a los materiales metálicos.

C3: Operar equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manualmente, que permitan el ajuste mecánico de distintos elementos, realizando las operaciones de medición adecuadas, con el fin de conseguir las características especificadas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.1 Describir el funcionamiento de los instrumentos de medida dimensional (calibre pie de rey, micrómetro, reloj comparador, goniómetro, entre otros) y los procedimientos de medición asociados.

CE3.2 Describir las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos y herramientas manuales de mecanizado.

CE3.3 Realizar mediciones en piezas (lineales, angulares, del roscado, etc) disponiendo de los instrumentos de medida requeridos:

- Elegir el instrumento adecuado, en función del tipo de medida que se debe realizar y la precisión requerida.
  - Calibrar el instrumento de medida según patrones.
  - Realizar las medidas con la precisión requerida.
  - Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de medición.
- CE3.4 Realizar operaciones de mecanizado manual, necesarios para el ajuste mecánico, que impliquen la realización de operaciones de serrado, limado, roscado (interior y exterior), entre otros:
- Seleccionar las herramientas necesarias y establecer la secuencia de operaciones que hay que realizar.
  - Efectuar los cálculos necesarios en las distintas operaciones (roscado, entre otras).
  - Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en el plano.
  - Manejar correctamente las herramientas necesarias.
  - Realizar roscados interiores y exteriores, seleccionando los materiales y herramientas.
  - Seleccionar los aparatos de medida que hay que utilizar.
  - Realizar las medidas con la precisión adecuada, manejando correctamente los aparatos de medida más usuales (calibre, micrómetro, entre otros).
  - Verificar que el acabado final se ajusta a las medidas, tolerancias y características superficiales dadas en el plano.

## **Contenidos**

### **1. Interpretación Gráfica**

- Dibujo industrial.
- Vistas, cortes y secciones.
- Perspectivas de piezas y conjuntos.
- Simbología empleada en planos de fabricación.
- Acotación: Principios. Sistemas. Aplicación de normas de acotación.

### **2. Ajustes y tolerancias de mecanizado**

- Tipos de ajustes.
- Nomenclatura.
- Selección de ajustes.
- Normas sobre acotación con tolerancias.
- Tolerancias de forma y de posición.
- Signos superficiales e indicaciones escritas.
- Mediciones en los mecanizados manuales.
- Aparatos de medida por comparación: tipos y aplicaciones.

### **3. Mecanizados manuales**

- Aserrado.
- Limado.
- Trazado.
- Taladrado, avellanado y escariado.
- Remachado. Tipos y aplicaciones.
- Roscado.
- Rasqueteado.
- Útiles y herramientas.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en el mecanizado manual.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Normativas de seguridad vigentes.

**UNIDAD FORMATIVA 2****Denominación:** OPERACIONES DE MECANIZADO POR MEDIOS AUTOMÁTICOS**Código:** UF0463**Duración:** 70 horas**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las técnicas de mecanizado, con el fin de seleccionar las máquinas convencionales, equipos y herramientas necesarios para realizarlas.

CE1.1 Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas herramientas convencionales (torno, fresadora, taladradora, entre otras).

CE1.2 Describir los procesos de torneado, fresado y taladrado y calcular la velocidad de corte según el material que hay que mecanizar.

CE1.3 Relacionar los distintos tipos de herramientas con los materiales que hay que mecanizar, explicando las partes que las componen y los ángulos que las caracterizan (ángulo de corte, destalonado, entre otros).

CE1.4 Relacionar la forma de la superficie y acabados que se deben obtener, con las máquinas herramientas convencionales que suelen emplearse.

C2: Operar máquinas-herramientas convencionales (taladradora, torno, fresadora y rectificadora) para realizar mecanizados por arranque de viruta, consiguiendo las geometrías, dimensiones y características especificadas de la pieza, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Describir las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de mecanizado.

CE2.2 Realizar operaciones de procesos de mecanizado con torno, taladro, fresadora y rectificadora, convenientemente caracterizados por el plano de las piezas que se deben realizar:

- Identificar y caracterizar la simbología de mecanizado.
- Definir el proceso necesario para su fabricación (fases, operaciones, máquinas)
- Seleccionar las herramientas necesarias (fresas, brocas, cuchillas).
- Preparar el equipo.
- Seleccionar los parámetros de corte (velocidad de corte, profundidad, avance, entre otros, correspondientes a cada herramienta).
- Realizar las maniobras necesarias para ejecutar el mecanizado (montaje de pieza, herramienta, accionamiento órganos de mando).
- Efectuar las operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de mecanizado.
- Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado.
- Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

**Contenidos****1. Procesos de mecanizado**

- Estructura secuencial de los procesos de mecanizado.
- Elección de las diferentes máquinas herramientas según la operación a realizar.
- Elaboración de la hoja de ruta de fabricación.
- Selección de los utillajes de producción y control.
- Procedimientos alternativos de uso de herramientas y maquinaria.

**2. Mecanizados por torneado**

- Estructura y elementos constituyentes de los tornos.
- Funcionamiento y prestaciones de mecanizado de los tornos.
- Selección de portaherramientas y herramientas de corte.
- Selección de útiles de amarre de piezas.
- Técnicas de torneado, superficies y tolerancias.
- Cálculo de parámetros de mecanizado.
- Seguridad en los tornos.

**3. Mecanizados por fresado**

- Estructura y elementos constituyentes de las fresadoras.
- Funcionamiento y prestaciones de mecanizado de las fresadoras.
- Selección de portaherramientas y herramientas de corte.
- Selección de útiles de amarre de piezas.
- Técnicas de fresado, superficies y tolerancias.
- Cálculo de parámetros de mecanizado.
- Seguridad en las fresadoras.

**4. Mecanizados por taladrado**

- Estructura y elementos constituyentes de los taladros.
- Funcionamiento y prestaciones de mecanizado de los taladros.
- Selección de brocas de taladrar, escariar, avellanar y fresar.
- Selección de mordazas y útiles de amarre de piezas.
- Técnicas de taladrado, perforado, escariado, fresado y roscado.
- Cálculo de parámetros de mecanizado, superficies y tolerancias.

**5. Mecanizados por rectificadado**

- Estructura y elementos constituyentes de las rectificadoras.
- Funcionamiento y prestaciones de mecanizado por rectificadado.
- Selección de muelas granos y aglomerantes.
- Selección de útiles de amarre de piezas.
- Técnicas de rectificadado, superficies y tolerancias.
- Cálculo de parámetros de mecanizado mediante rectificadado.

**6. Sistemas y maquinarias industriales de mecanizado.**

- Clasificación general de otros procesos de mecanizado.
- Elección de las diferentes máquinas herramientas.
- Técnicas generales de mecanizado.
- Selección de la técnica en función de parámetros económicos.

**UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** OPERACIONES DE UNIÓN

**Código:** UF0464

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Operar herramientas, productos y materiales necesarios para realizar los distintos tipos de uniones no soldadas (atornillado, pegado, remachado, u otras), consiguiendo las características especificadas de la unión, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Describir los distintos tipos de uniones no soldadas y sus aplicaciones más usuales, así como los procedimientos utilizados, en función de los materiales que se deben unir y las características de la unión.



CE1.2 Describir los distintos tipos de uniones pegadas y sus aplicaciones más usuales, así como los procedimientos utilizados, en función de los materiales que se deben unir y las características de la unión.

CE1.3 Identificar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de las herramientas y productos para el montaje/unión.

CE1.4 Realizar operaciones de remachado manual:

- Seleccionar el remache en función de los materiales que se van a unir.
- Efectuar el bruñido de los taladros realizados en los casos necesarios.
- Ejecutar el remachado respetando las medidas y características dadas en el plano.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.

CE1.5 Realizar operaciones de atornillado manual:

- Colocar los elementos que se deben unir para su posterior fijación.
- Utilizar los frenos y bloqueos necesarios en los tornillos.
- Aplicar los pares de apriete requeridos.
- Aplicar las normas de seguridad personal durante el proceso.

CE1.6 Realizar operaciones de pegado:

- Colocar los elementos que se deben unir para su posterior fijación.
- Preparar las zonas de unión.
- Realizar las mezclas de productos en función de los materiales y de las características de la unión, cumpliendo las especificaciones del fabricante.
- Aplicar los productos según instrucciones del fabricante.
- Realizar el pegado de los elementos, según el procedimiento establecido y con la calidad requerida.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos personales y medioambientales durante el proceso.

C2: Operar equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual y semiautomática, consiguiendo las características de unión especificadas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE2.1 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura, materiales a soldar y características de la unión.

CE2.2 Identificar y caracterizar los componentes de los equipos de soldeo, así como el funcionamiento de los mismos.

CE2.3 Identificar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo.

CE2.4 Relacionar los procedimientos de soldeo con diferentes electrodos y materiales.

CE2.5 Realizar operaciones de soldeo (eléctrico manual y semiautomático y oxigás) convenientemente caracterizadas por el plano de las piezas que se deben unir y la hoja de proceso:

- Identificar la simbología de soldeo.
- Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a los materiales, consumibles y espesores.
- Elegir el tipo de soldadura (a tope, a solape, en «V» y en «X») que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.
- Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes.
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Proceder a la preparación para el soldeo (posicionamiento, preparación de bordes, etc.).
- Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
- Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento establecido en la hoja de proceso.

- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el proceso de soldeo.
- Analizar las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, estableciendo las correcciones en función de las desviaciones observadas.

### **Contenidos**

#### **1. Tecnología de uniones no soldadas.**

- Clasificación y carácter de los procesos de unión.
- Características de los procesos de unión.
- Uniones atornilladas.
- Clasificación de los tornillos y componentes de unión.
- Tecnología de las uniones atornilladas.
- Uniones remachadas.
- Clasificación de los remaches y componentes de unión.
- Tecnología de las uniones remachadas.
- Normas y simbología.

#### **2. Uniones pegadas.**

- Clasificación de los materiales pegado.
- Tecnología de los materiales.
- Materiales epoxídicos, composites y monocomponentes.
- Aplicaciones y resistencia.
- Riesgos a las personas y al medioambiente.

#### **3. Tecnología del soldeo.**

- Clasificación de los procesos de soldeo.
- Normas y simbología.
- Soldero por oxigás.
- Principios, ventajas y limitaciones.
- Gases y equipos y técnicas operativas.
- Soldero por arco con electrodos revestidos.
- Principios, ventajas y limitaciones, aplicaciones.
- Equipos, electrodos y tipos de revestimiento.
- Técnicas operativas.
- Soldero por arco protegido
- Técnicas de soldeo.
- Soldero TIG.
- Soldero MIG/MAG.
- Equipos, electrodos, alambres, gases y tipos de corriente.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de distintos tipos de uniones no soldadas.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de distintos tipos de uniones soldadas.
- Equipos de protección individual y colectiva.

### **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 – UF0462	40	30
Unidad formativa 2 – UF0463	70	10
Unidad formativa 3 – UF0464	40	10

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. Las unidades formativas 2,3 correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática
- Competencia digital
- Competencia en tecnología

**MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL**

**Código:** MP0097

**Duración:** 80h

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Realizar operaciones de montaje y puesta en marcha de sistemas mecánicos.
- CE1.1 Realizar la identificación de partes de la maquinaria, así como analizar su función.
  - CE1.2 Detectar las posibles anomalías en piezas y conjuntos mecánicos.
  - CE1.3 Verificar la veracidad de la documentación técnica y la realidad física analizada.
  - CE1.4 Colaborar en la creación de documentación técnica.
  - CE1.5 Participar en procesos de desmontaje y montaje de sistemas mecánicos y electromecánicos siguiendo la normativa de seguridad establecida
- C2: Ejecutar procesos de montaje y puesta en marcha de sistemas eléctricos y electrónicos:
- CE2.1 Realizar la identificación de la instalación eléctrica y analizar su función.
  - CE2.2 Señalar las posibles anomalías en los sistemas eléctricos.
  - CE2.3 Verificar la veracidad de la documentación técnica y la realidad física analizada.
  - CE2.4 Participar en la creación de documentación técnica.
  - CE2.5 Colaborar en procesos de desmontaje y montaje de sistemas eléctricos y electrónicos siguiendo la normativa de seguridad establecida
  - CE2.6 Participar en la programación de sistemas de control.
- C3: Ejecutar procesos de montaje y puesta en marcha de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- CE3.1 Realizar la identificación de las instalaciones neumáticas e hidráulicas.
  - CE3.2 Identificar las posibles anomalías en los sistemas neumáticos e hidráulicos.
  - CE3.3 Verificar la veracidad de la documentación técnica y la realidad física analizada.
  - CE3.4 Participar en la creación de documentación técnica.
  - CE3.5 Colaborar en procesos de desmontaje y montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos siguiendo la normativa de seguridad establecida
- C4: Efectuar procedimientos de fabricación (alimentación, descarga, procesos automáticos y manuales)
- CE4.1 Asistir en la preparación, puesta a punto, y mantenimiento de primer nivel de los procesos automáticos de fabricación, comprobando que se ajustan a las instrucciones recibidas.

CE4.2 Identificar los parámetros correspondientes a cada operación siguiendo las instrucciones de la hoja de trabajo.

CE4.3 Colaborar en procesos de carga y descarga en función de las necesidades de las máquinas.

C5: Ejecutar los procesos de montaje y verificación del producto final mediante la integración de las diferentes tecnologías utilizadas.

CE5.1 Identificar los distintos componentes del producto a fabricar.

CE5.2 Secuenciar las operaciones de montaje y conexionado.

CE5.3 Participar en la programación de sistemas.

CE5.4 Verificar y poner en marcha el bien de equipo.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### **Contenidos**

#### **1. Operaciones de montaje y puesta en marcha de sistemas mecánicos**

- Identificación de elementos de sistemas mecánicos
- Operaciones básicas en sistemas mecánicos
- Detección y corrección de averías.
- Elaboración documentación técnica.

#### **2. Operaciones montaje y puesta en marcha de sistemas eléctricos y electrónicos**

- Identificación de elementos de sistemas eléctricos y electrónicos
- Instalaciones y sistemas eléctricos.
- Detección y corrección de averías.
- Programación sistemas de control.
- Elaboración documentación técnica.

#### **3. Operaciones montaje y puesta en marcha de sistemas neumáticos e hidráulicos**

- Identificación de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Instalaciones neumáticas e hidráulicas.
- Detección y corrección de averías.
- Desmontaje y montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Elaboración documentación técnica.

#### **4. Operaciones de mecanizado y uniones fijas, desmontables y procesos de soldeo**

- Operaciones básicas de mecanizado con máquina herramienta.
- Operaciones de montaje de uniones mecánicas.
- Operaciones básicas de soldeo para uniones metálicas.
- Montaje y verificación de conjuntos mecánicos.

#### **5. Procesos de fabricación**

- Operaciones básicas de fabricación.
- Interpretación de planos y órdenes de trabajo.

- Ejecución de operaciones de mantenimiento en procesos automáticos de fabricación.
- Elaboración documentación técnica.

**6. Integración de todas la tecnologías utilizadas en el producto final**

- Montaje y conexionado integrado de diferentes tecnologías.
- Programación de sistemas.
- Verificación del funcionamiento del sistema.

**7. 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:**

Módulo Formativo	Titulación requerida	*Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con titulación	Si no se cuenta con titulación
MF1263_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Industrial</li> <li>• Ingeniero de Automática y electrónica Industrial</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica</li> <li>• Técnico Superior en Fabricación Mecánica</li> <li>• Certificado de Profesionalidad nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica</li> </ul>	2 años	4 años
MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Industrial</li> <li>• Ingeniero de Automática y electrónica Industrial</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica</li> <li>• Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica</li> <li>• Certificado de Profesionalidad nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica</li> </ul>	2 años	4 años
MF1265_2: Técnicas de fabricación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Industrial</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica</li> <li>• Técnico Superior en Fabricación Mecánica</li> <li>• Certificado de Profesionalidad nivel 3 de la familia profesional de Fabricación Mecánica</li> </ul>	2 años	4 años

(\*) Años de experiencia profesional en los 5 últimos 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 Mecánica	150	200
Taller de automatismos	150	200
Almacén para fungibles	40	40

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de Gestión	X	X	X
Taller de Mecánica	X		X
Taller de automatismos		X	
Almacén para fungibles	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas herramientas manuales (taladradora, roscadora, curvadora, plegadora, punzonadora, prensas, remachadoras, pulidoras, desbarbadoras)</li> <li>- Máquinas herramientas automáticas (taladros sensitivos verticales, tornos, fresadoras, rectificadoras, prensas, líneas transfer, etc.)</li> <li>- Reductores y motoreductores.</li> <li>- Soportes normalizados de arboles y ejes de guía.</li> <li>- Sistema de medición de vibraciones.</li> <li>- Maquina equilibradora dinamica de ejes y poleas.</li> <li>- Sistemas de carga y transporte (poliplastos, grúas, etc.)</li> <li>- Equipos para operaciones de unión mecánica.</li> <li>- Marcadora de percusión o láser.</li> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Herramientas y utillaje para máquinas (fresas, brocas y escariadores, muelas, sierras, platos, garras y puntos, mordazas, bridas, mesas basculantes)</li> <li>- Instrumentos de medida y verificación (metro, calibre pie de rey, micrómetro, calibres «pasa / no pasa», goniómetros, básculas de pesada, pirómetro, termómetro sin contacto, nivelador láser).</li> <li>- Equipos de protección individual y colectiva.</li> </ul>
Almacén para fungibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metales (aceros al carbono, aleados, especiales e inoxidables, aluminios, bronce, cobre, fundiciones, latón)</li> <li>- Aceites lubricantes, refrigerantes, adhesivos, pegamentos y colas, aislantes eléctricos y térmicos, cable de cobre recubierto, desoxidantes, grasas, juntas, retenes, madera, materiales de fricción, resinas epoxi, sellantes y materiales para juntas, telas de esmeril, etc.</li> <li>- Perfiles estructurales de aluminio y accesorios de montaje.</li> <li>- Polímeros (metacrilato, policarbonato, poliésteres, polímeros fluorados, polipropileno).</li> <li>- Juegos de engranajes, poleas trapezoidales y dentadas.</li> <li>- Correas dentadas, trapezoidales y planas.</li> <li>- Guías lineales por tornillo, por correa y de cremallera – piñón.</li> <li>- Bandejas guía móviles para cables de potencia y maniobra.</li> </ul>

Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Herramientas manuales.</li><li>- Instrumentos de medida (polímetros, analizadores de redes, tacómetro, telurómetro, flexometro, presostatos).</li><li>- Equipos de montaje eléctricos/electrónicos dotados, alimentación tanto en CC como CA monofásica y trifásica, aparatos de protección contra sobretensiones, sobre intensidades y cortocircuitos, motores dotados con control de carga, contactores, relés, memorias, detectores, botoneras con señalización, controles programables dotados de comunicaciones, variadores de velocidad, arrancadores progresivos, motores con control de posicionamiento.</li><li>- Equipos de automatismos neumáticos-hidráulicos dotados (grupos de presión, unidades de mantenimiento, aparatos de medida y regulación en equipo, actuadores lineales, actuadores de giro, actuadores proporcionales, válvulas lineales y proporcionales, sensores, detectores.</li><li>- Equipos de estaciones de trabajo monopuesto interconectables equipadas (líneas de transporte ensamblaje, mecanizado, verificación, almacenaje, pesaje simulador de averías, pantalla operario HMI).</li><li>- Robot articulado 5/6 ejes con eje lineal o circular adicionado dotado software y módulo de control, accesorios mecánicos, pinzas, actuadores.</li><li>- Sistemas de visión artificial.</li><li>- Equipos de protección individual y colectiva.</li></ul>
------------------------	--

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban 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.

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.

Aquellas prácticas que puedan requerir de instalaciones difíciles de ubicar en los centros debido al coste económico y/o de infraestructura podrán ser sustituidas mediante soportes de aprendizaje interactivos que hayan sido realizados en centros reales de producción.

## ANEXO III

### I. IDENTIFICACIÓN del certificado de profesionalidad

**Denominación:** Diseño de productos de fabricación mecánica

**Código:** FMEE0308

**Familia Profesional:** Fabricación Mecánica

**Área profesional:** Fabricación electromecánica

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

FME037\_3 Diseño de productos de fabricación mecánica (RD 295/2004)