

Sistemas y equipos de medida. Sensores. Detectores. Reguladores. Actuadores.  
Sistemas de seguridad, emergencia y alarmas.  
Refrigerantes. Almacenaje y manipulación.  
Equipos de control del proceso. Carga de programas.  
Salas de máquinas y control.  
Normativa de las instalaciones frigoríficas. Certificaciones y visados.

### 2. Técnicas de medida en instalaciones frigoríficas

Variables térmicas y de fluidos en las instalaciones frigoríficas.  
Magnitudes eléctricas específicas en las instalaciones frigoríficas.

### 3. Explotación de instalaciones frigoríficas

Arranque y puesta en servicio de las instalaciones frigoríficas.  
Lectura de parámetros.  
Ajuste y regulación de las instalaciones frigoríficas.  
Eficiencia energética de los sistemas. Sistemas de mejora. Medidas.  
Informes de puesta en servicio.  
Protección contra incendios en la puesta en funcionamiento de instalaciones frigoríficas.  
Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la puesta en funcionamiento de instalaciones caloríficas.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

- Taller de instalaciones térmicas de 180m<sup>2</sup>.
- Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## ANEXO CCCLXXVII

### CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS DE PRODUCCIÓN

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Nivel: 3

Código: IMA377\_3

#### Competencia general:

Supervisar y controlar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción a partir de un proyecto de ejecución, realizando su puesta en marcha, así como planificar, gestionar o realizar en su caso su mantenimiento durante la vida de servicio, desarrollando pequeños proyectos de mejora o modificación de dichas instalaciones, todo ello de acuerdo con el reglamento y normas establecidas y con la calidad prevista, garantizando la seguridad integral de la instalación y la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

#### Unidades de competencia:

**UC1282\_3:** Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

**UC1283\_3:** Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

**UC1284\_3:** Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

**UC1285\_3:** Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

#### Entorno profesional:

#### Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en empresas dedicadas a la instalación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, en los departamentos correspondientes de las propias empresas de producción. Esta

cualificación se ubica, funcionalmente, en las áreas de instalación y montaje en planta y definición, planificación del mantenimiento y reparación de instalaciones industriales.

#### Sectores productivos:

Sector y subsectores de montaje y mantenimiento industrial de procesos continuos y/o auxiliares a la producción.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.  
Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.  
Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

#### Formación asociada: ( 510 horas )

#### Módulos Formativos

**MF1282\_3:** Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. (120 horas)

**MF1283\_3:** Organización del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. (90 horas)

**MF1284\_3:** Supervisión y realización del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. (150 horas)

**MF1285\_3:** Puesta en funcionamiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. (150 horas)

### UNIDAD DE COMPETENCIA 1: PLANIFICAR Y SUPERVISAR LA INSTALACIÓN EN PLANTA DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS

Nivel: 3

Código: UC1282\_3

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar los procesos de montaje para la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, a partir de la documentación técnica del proyecto, planes de calidad y seguridad personal y medioambiental, así como de las instrucciones generales de montaje, asegurando la factibilidad del montaje y su optimización.

CR1.1 El proceso operacional se desarrolla de forma que comprende todas las fases del montaje, así como el orden correlativo de las mismas.

CR1.2 En las fases del proceso de montaje de las máquinas, redes, equipos y sistemas se determinan:

- Los equipos, utillaje y herramientas necesarios.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos.
- Las operaciones de ensamblado y unión así como su secuenciación.
- Los tiempos de operación parciales y totales.
- La cualificación técnica de los operarios implicados.
- La cualificación de los operarios en cuanto a la evaluación de riesgos laborales.
- Las especificaciones de las normas-instrucciones de control de calidad.
- Las pautas del plan de prevención de riesgos laborales.
- Las especificaciones del plan medioambiental.

CR1.3 En el proceso adoptado se asegura la factibilidad del montaje y optimiza el coste.

CR1.4 Las pautas de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambientales se desarrollan de acuerdo a la normativa vigente.

RP2: Desarrollar planes de montaje para instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del proyecto y condiciones de obra, estableciendo las unidades de obra y los procedimientos para el control de avance de la ejecución, asegurando la factibilidad de los mismos.

CR2.1 El plan de montaje de las máquinas, redes, equipos y sistemas se realiza conjugando adecuadamente las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.

CR2.2 En el plan de montaje de la instalación se definen las etapas, listas de actividades y tiempos, y sus unidades de obra, los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a las especificaciones del proyecto.

- CR2.3 En los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios (PERT, GANTT) se establecen los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes establecidos, cumpliendo con los requisitos de «practicabilidad» requeridos por la planificación general.
- CR2.4 Los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, se actualizan y adaptan a los requisitos de «practicabilidad» requeridos durante el proceso de planificación del montaje.
- CR2.5 En la secuencia de ejecución de los diferentes planes de montaje de la instalación se garantiza la seguridad para los operarios, máquinas y equipos, cumplimiento con las pautas de prevención de riesgos medioambientales.
- RP3: Realizar el lanzamiento de la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del programa de montaje y del plan general de obra.
- CR3.1 La normativa requerida se identifica con claridad, para su aplicación en el proceso de lanzamiento.
- CR3.2 La información técnica (procesos y planes de montaje, y plan de aprovisionamiento) y administrativa necesaria, previa comprobación de su idoneidad, se gestiona para conocer, conducir y controlar la realización del montaje en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas según los procedimientos establecidos.
- CR3.3 Los medios auxiliares necesarios para el montaje, se determinan, teniendo en cuenta las características de las instalaciones y circunstancias de la obra (entorno, otras instalaciones, localización, entre otros) y garantizando las condiciones de seguridad y medioambientales requeridas.
- CR3.4 En la asignación de trabajos se optimizan los recursos humanos y materiales propios y/o externos, atendiendo a los objetivos programados.
- CR3.5 La gestión del aprovisionamiento de materiales para que la instalación se realice, se coordina optimizando los costes, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega, asegurando y controlando la disponibilidad, cantidad y calidad de los suministros especificada en el plazo y lugar previsto.
- CR3.6 Las áreas de trabajo de montaje en obra se organizan atendiendo a la optimización de los procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios necesarios y la no interferencia de diferentes profesionales, con la seguridad necesaria.
- CR3.7 El almacén en obra se localiza en cada momento en el lugar más propicio y en función de la cercanía al área de trabajo, permitiendo su fácil localización y disposición, optimizando el espacio disponible, con los elementos necesarios y garantizando la conservación de los materiales
- RP4: Realizar el seguimiento del programa de montaje en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas cumpliendo con los objetivos programados.
- CR4.1 La revisión de la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, se hace, para comprobar que puede realizar y supervisar el montaje de las instalaciones, así como conocer su evolución e incidencias.
- CR4.2 La información necesaria para realizar y supervisar el montaje en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.
- CR4.3 Los datos de medición, producción, medios y rendimientos se procesan para su contraste con los del proyecto y datos anteriores.
- CR4.4 La información sobre el estado de los trabajos se comprueba realizando las inspecciones requeridas a la obra, contrastando y valorando datos con los responsables de los mismos.
- CR4.5 Los gráficos de avance de obra y evolución de costes se realizan a partir de los partes de trabajo una vez cuadrados y contrastados.
- CR4.6 Las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en los plazos de entrega de equipos y de las diferentes realizaciones de las unidades de obra, se determinan y se dan las instrucciones oportunas y/o se elabora el informe correspondiente.
- CR4.7 Las ordenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del montaje de la instalación con respecto a la planificación, se supervisan para proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.
- RP5: Supervisar los procesos de montaje en planta de los diferentes equipos y redes de la maquinaria, equipos o líneas automatizadas a instalar, de acuerdo con el proyecto y el plan de obra, resolviendo las contingencias de carácter técnico, económico, de personal, entre otras, asegurando la calidad requerida y la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- CR5.1 La normativa vigente se identifica y aplica durante todo el proceso de montaje..
- CR5.2 Las instrucciones dadas son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permiten a los operarios preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.
- CR5.3 Las anomalías y desviaciones de los procesos de montaje se evitan mediante la supervisión para conseguir la calidad requerida en las instalaciones.
- CR5.4 Durante el proceso de montaje se comprueba que maquinaria, equipos y accesorios instalados son los prescritos, y que se transportan y manipulan según procedimientos establecidos, con la calidad y condiciones de seguridad adecuadas.
- CR5.5 Las inspecciones se realizan de manera sistemática durante todo el desarrollo del montaje y se registran todas las anomalías detectadas.
- CR5.6 Las contingencias en el montaje de la instalación se resuelven con eficacia y prontitud, recogiendo las modificaciones efectuadas en la información técnica y son comunicadas al superior.
- CR5.7 El montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas se supervisa garantizando, entre otras cosas que:
- La disposición en planta de la instalación cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
  - Las tuberías y conductos utilizados son las adecuadas evitando deformaciones en su sección transversal y verificando que están en perfecto estado.
  - Los soportes, son los requeridos, verificando que la distancia entre ellos sea la adecuada según la documentación técnica.
  - Las uniones de los tubos y conductos, las conexiones a los diferentes equipos y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento.
  - Los sistemas antivibratorios instalados evitan la transmisión de vibraciones.
  - La ubicación de los componentes y su conexión, formando los diferentes circuitos y sistemas de la instalación, cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
  - Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control se instalan de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.
- RP6: Supervisar el desarrollo del plan de seguridad personal y medioambiental durante el montaje de la instalación, tomando las medidas necesarias para garantizar su cumplimiento.
- CR6.1 Los elementos de protección individual se utilizan según lo previsto en el plan de seguridad y medioambiental.
- CR6.2 El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad y medioambientales establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.
- CR6.3 En caso de accidente y/o incidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas necesarias.
- CR6.4 La supervisión de los trabajos se realiza para el cumplimiento de las normas de seguridad y medioambientales establecidas, así como para la incorporación de nuevas medidas que permitan un trabajo de ejecución más seguro.
- CR6.5 Los carteles de las medidas de seguridad personal y medioambiental aplicables en equipos y máquinas están bien visibles en los puestos de trabajo y en lugares estratégicos.
- CR6.6 Las normas para la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones se identifican y aplican sin errores.
- CR6.7 El movimiento de las cargas peligrosas y frágiles se realiza con los medios previstos en los protocolos y las operaciones se efectúan garantizando la seguridad de las personas y de la instalación.

CR6.8 Los elementos de seguridad y medioambientales de los equipos y máquinas se mantienen en buen estado y se utilizan según normas de uso.

CR6.9 Las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental se localizan y relacionan con las descritas en el plan de prevención.

CR6.10 Los medios para detectar y evitar contaminaciones se comprueban y verifican en su correcto funcionamiento.

#### Contexto profesional:

##### Medios de producción:

Proyectos de instalaciones. Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones. Documentación de equipos e instalaciones. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector.

##### Productos y resultados:

Instalaciones para procesos industriales y auxiliares a la producción montadas y supervisadas. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de montaje. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Informes y memorias técnicas de instalaciones.

##### Información utilizada o generada:

Normas, fórmulas y datos para montaje de instalaciones. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de instalaciones. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Requerimientos contractuales. Normas y reglamentos de aplicación en vigor.

#### UNIDAD DE COMPETENCIA 2: PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS

Nivel: 3

Código: UC1283\_3

##### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir de la documentación técnica.

CR1.1 Los procedimientos y métodos de desmontaje / montaje de componentes de máquinas, equipos y elementos se establecen para acceder a la parte a intervenir, el orden que se debe seguir, utillaje, herramienta y materiales empleados, acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento y desglose de tiempos por operación.

CR1.2 La pauta de inspección de elementos de máquinas, equipos y de automatismos se establece para la predicción y evaluación de su estado, especificando la magnitud a medir y valor que hay que comprobar y los procedimientos utilizados.

CR1.3 Para cada operación se determinan las condiciones del estado en que debe encontrarse la instalación y los procedimientos que hay que seguir para garantizar las condiciones de seguridad requeridas para las personas y los bienes.

RP2: Elaborar las gamas de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones a partir de la documentación técnica y del historial de intervenciones.

CR2.1 La información requerida para la elaboración de las gamas de mantenimiento de las instalaciones industriales, se ajusta a la documentación técnica e historial de intervenciones

CR2.2 La gama de mantenimiento de máquinas y equipos se elabora conteniendo:

- Secuencia de actuaciones
- Equipos o instalaciones que hay que inspeccionar
- Valores o parámetros de aceptabilidad de las características o variables inspeccionadas.
- Frecuencia de la inspección.
- Métodos de inspección
- Equipos de medida, útiles, herramientas y repuestos que se deben utilizar.
- Medidas que se deben adoptar para garantizar la seguridad de las personas y de los medios durante las intervenciones

– Formulario para registro de datos (convencional y/o informático).

RP3: Establecer los procedimientos de aprovisionamientos y recepción de consumibles, repuestos y el dossier de stocks mínimos, y determinar y actualizar los niveles de stock para garantizar el mantenimiento de las instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, a partir de la información técnica del fabricante y del historial de intervenciones.

CR3.1 Con la información técnica recibida del fabricante (Manuales de operación y mantenimiento) y la generada de las intervenciones de mantenimiento, se definen los consumibles y repuestos recomendados para la instalación, sus especificaciones de calidad y características técnicas de aprovisionamiento, la certificación de los proveedores y realizar los procedimientos de recepción que aseguran la obtención de prestaciones y la fiabilidad requeridas.

CR3.2 La especificación técnica de los consumibles (aceites, grasas lubricantes, fluidos de corte, entre otros) se determina con las características físicas y químicas, los procedimientos de ensayos de recepción y de comprobación de la estabilidad de las propiedades y las aplicaciones y condiciones de uso en el entorno productivo mismos.

CR3.3 Los repuestos, herramientas y útiles mecánicos se definen por la especificación de los materiales que lo componen, sus tratamientos, acabados superficiales y terminaciones, dimensiones y tolerancias, especificaciones de los acoplamientos, aplicaciones y condiciones de aptitud para su uso y especificaciones de los ensayos de recepción.

CR3.4 Los repuestos eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos se determinan por su denominación inequívoca y sus especificaciones en lo referente a sus características, datos técnicos y aplicación, y se indican los ensayos de recepción.

CR3.5 La dotación de consumo normal se determina realizando el estudio de repuesto a partir del listado del fabricante de maquinaria, historial de averías y el de mantenimiento preventivo / predictivo.

CR3.6 La criticidad del repuesto se determina teniendo en cuenta el tipo de fallo (accidental o desgaste), disponibilidad de la máquina, el peso económico, los plazos de entrega y la homologación de proveedores.

CR3.7 La elección del repuesto alternativo se realiza teniendo en cuenta las garantías de compatibilidad, fiabilidad, suministro y costes.

CR3.8 Las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros se determinan para que sean cumplidas por el proveedor.

CR3.9 La identificación de la pieza se realiza acorde con el sistema de codificación establecido y el procedimiento de control de existencias.

CR3.10 Las condiciones de almacenamiento se establecen de acuerdo con las especificaciones del suministrador.

CR3.11 El control de recepción de los repuestos se establece según los procedimientos.

RP4: Planificar y organizar el programa de mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, a partir del plan general, procesos operacionales y gamas de mantenimiento y del historial de intervención.

CR4.1 En el programa de mantenimiento de la instalación se definen tareas, tiempos, los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, condiciones de seguridad y sus objetivos respondiendo en plazos y costes.

CR4.2 El programa de mantenimiento de la instalación se establece a partir de seguimiento de los puntos críticos de la misma que implican riesgo de parada, deterioro de la calidad y falta de productividad, y responde a los objetivos que hay que conseguir sobre cotas de producción, calidad y costes de mantenimiento.

CR4.3 La verificación de los programas establecidos asegura la minimización a los niveles deseados de las actuaciones del mantenimiento correctivo.

CR4.4 En los programas de mantenimiento se optimizan los recursos propios, se determinan las necesidades de apoyo externo, y se compatibiliza el cumplimiento del plan de mantenimiento y el plan de producción.

CR4.5 Los programas de mantenimiento se actualizan con la frecuencia requerida en función de los cambios en los ciclos de explotación o productivos, de la optimización de

la fiabilidad/mantenibilidad/disponibilidad (F/M/D) de los equipos y de la normativa vigente.

CR4.6 La estrategia que se debe seguir frente a un equipo de una instalación que hay que reparar tras una inspección preventiva, se determina analizando y evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo, y factores económicos.

RP5: Elaborar la documentación necesaria para la modificación y mejora de las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y/o línea de producción automatizada, a partir del pliego de condiciones técnicas establecidas, instrucciones e historiales de la maquinaria, consiguiendo los niveles de calidad establecidos, observando en todo momento el reglamento de seguridad en las máquinas y las normas de seguridad de carácter general y específicas de la empresa.

CR5.1 La información de características y especificaciones técnicas de los diferentes sistemas (mecánico, eléctrico, neumático, hidráulico, medida y automatización) de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, necesaria para su modificación, mejora o reparación, se obtiene, a partir de él mismo y/o de su documentación técnica.

CR5.2 El esquema de principio de la modificación y/o mejora de la maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada se concreta, determinando los diferentes subconjuntos, elementos mecánicos, eléctricos y componentes del automatismo a modificar.

CR5.3 Los diferentes subconjuntos, piezas elementos y componentes que intervienen en la modificación o mejora se identifican, dimensionan, cuantifican y valoran siguiendo los criterios establecidos por la empresa, y la información precisa se recoge claramente en los planos apropiados.

CR5.4 En las soluciones constructivas de conjunto y despiece del sistema, se asegura la factibilidad del montaje y la mantenibilidad de la máquina.

CR5.5 Los planos de despiece se realizan teniendo en cuenta las condiciones de fabricación y de montaje (formas, dimensiones, tolerancias, accesibilidad de los elementos en el conjunto montado, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, entre otros).

CR5.6 Los elementos y formas constructivas utilizados se normalizan con el fin de facilitar su fabricación e intercambio.

CR5.7 Los materiales se determinan para cada órgano o elemento, y son los exigidos para la aplicación correspondiente, en función de las solicitudes requeridas y el coste.

CR5.8 Los ajustes y tolerancias se establecen de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación previstos.

CR5.9 La disposición gráfica adoptada para la representación de los elementos de los diferentes esquemas, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación, se realizan de manera que permiten interpretar la cadena de relaciones establecida entre ellos y hacer el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

CR5.10 Los puntos y tipos de lubricación, así como sus canales y circuitos dentro del mecanismo, se establecen, determinando sus dimensiones.

RP6: Realizar la selección de elementos mecánicos, eléctricos y componentes de automatismos, para mejorar y/o modificar las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada, aplicando procedimientos y normas establecidos.

CR6.1 Los elementos se seleccionan correspondiendo con la tecnología estándar del sector y con las normas de homologación.

CR6.2 Las operaciones de cálculos técnicos para determinar las características de los elementos, equipos, componentes y materiales, se realizan a partir de datos previos que sirven de soporte al proyecto, aplicando procedimientos establecidos, utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizados.

CR6.3 La selección de los distintos elementos mecánicos se realiza teniendo en cuenta las características obtenidas en los cálculos, los rendimientos, las solicitudes a las que están sometidas, las condiciones de mantenibilidad y las especificaciones aportadas por el fabricante.

CR6.4 Las relaciones establecidas entre máquinas, elementos de transporte, manipuladores, entre otros, se realizan

de acuerdo a la función, prestaciones y compatibilidad requeridas para asegurar la capacidad productiva de la instalación.

CR6.5 Las condiciones de compatibilidad entre los diferentes elementos y órganos de cada una de las máquinas aseguran la capacidad productiva de la misma.

CR6.6 Los dispositivos se establecen para el ciclo alternativo en los puntos de aislamiento parcial de la línea de producción durante las operaciones de mantenimiento y/o reparación, asegurando la capacidad productiva del proceso.

CR6.7 Los elementos de automatismo eléctricos / electrónicos, neumáticos e hidráulicos se seleccionan cumpliendo con los requerimientos del proyecto y de forma que se ajusten a las características del ciclo de trabajo, condiciones de utilización y de mantenibilidad.

CR6.8 La adecuada aplicación de los elementos y equipos en el proyecto se asegura, consultando normas de utilización y fabricantes, y analizando los históricos de la maquinaria y/o instalaciones semejantes existentes.

CR6.9 La elección de componentes se realiza teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y costes.

RP7: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y/o líneas automatizadas.

CR7.1 La documentación se ordena y completa, cumpliendo las normas vigentes de los organismos competentes nacionales, autonómicos e internas de la empresa en materia de presentación y archivo.

CR7.2 Los históricos se mantienen actualizados registrando las actuaciones y modificaciones realizadas en el tiempo sobre las instalaciones.

CR7.3 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (normativas, catálogos, revistas, manual de calidad, planos, entre otros) e incorpora sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CR7.4 La información y documentación disponible se garantiza, determinando que es adecuada y suficiente y permite que las personas que deben utilizar la documentación conozcan su existencia y disponibilidad.

#### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de gestión del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Normativa y reglamentación del sector.

#### Productos y resultados:

Procesos operacionales de intervención para el mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Gamas de mantenimiento. Dossiers de repuestos. Fichas de mantenimiento. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones. Listas de materiales.

#### Información utilizada o generada:

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de equipos e instalaciones de maquinaria y equipo industrial. Planos y esquemas de conjunto y detalle de las instalaciones. Gamas de mantenimiento. Dossiers de repuestos. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones. Listas de materiales. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 3: SUPERVISAR Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS**

**Nivel: 3**

**Código: UC1284\_3**

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

- RP1: Organizar las intervenciones para el mantenimiento y/o modificación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, en función del plan de mantenimiento o proyecto de modificación o mejora y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.
- CR1.1 La documentación recibida, técnica (programa, procesos operacionales, gamas de mantenimiento y documentos para la modificación o mejora) y administrativa, se comprueba que permite realizar y supervisar el mantenimiento y/o modificación de las instalaciones y sistemas, así como conocer su historial.
- CR1.2 En la documentación generada, técnica y administrativa, se conoce la evolución e incidencias de las intervenciones de mantenimiento y/o modificación.
- CR1.3 La información necesaria para realizar y supervisar el mantenimiento y/o modificación de las instalaciones y sistemas se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.
- CR1.4 En el análisis de los medios y útiles disponibles se asegura la realización de todo tipo de intervenciones programadas sobre las instalaciones y sistemas.
- CR1.5 La asignación de tareas y responsabilidades se realiza conjugando las características de los medios disponibles con los conocimientos y habilidades de los trabajadores.
- CR1.6 Las instrucciones que se dan son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permiten a los operarios preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.
- CR1.7 Las acciones del mantenimiento y/o modificación se coordinan con la gestión de la producción y/o del servicio intentando minimizar las incidencias en las mismas.
- CR1.8 En la supervisión se conocen los órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del mantenimiento y/o modificación de la instalación con respecto a la planificación y se procede a la reasignación de tareas o ajustes de programación.
- RP2: Supervisar y realizar, en su caso, el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos y/o sistemas del equipamiento industrial.
- CR2.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros) se analizan para determinar el alcance de los fallos y/o avería y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la instalación-sistema-máquina e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).
- CR2.2 En las pruebas funcionales realizadas se verifican los síntomas recogidos y se precisa el tipo de la disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y se establecen posibles interacciones entre los diferentes sistemas, máquinas y equipos.
- CR2.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen de acuerdo al síntoma que se presente y con el sistema o equipo que hay que verificar y se utilizan aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido.
- CR2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas mecánicos, redes y equipos, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (presiones y temperaturas, estado y presión del lubricante, temperatura y estado del refrigerante, consumos, caudales, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).
- CR2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).
- CR2.6 Con el plan de actuación elaborado para diagnosticar fallos en los sistemas automáticos y de comunicación, se localiza con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra la avería.
- CR2.7 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con la precisión requerida y contiene la información suficiente (histórico, árbol de fallos, AMFE, causa-efecto) para identificar inequívocamente los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento óptimo de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.
- CR2.8 Las desviaciones de las características y comportamiento de los componentes de los equipos o de los sistemas se identifican y comparan con las referencias establecidas como patrón para conocer su estado y las posibles causas que lo producen.
- RP3: Supervisar los procesos de reparación y/o modificación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, resolviendo las contingencias de carácter técnico, garantizando la fiabilidad del proceso.
- CR3.1 Los materiales, equipos herramientas y accesorios utilizados en el proceso de reparación son los requeridos y se garantiza que se cumplen los procedimientos y condiciones de seguridad personal establecidos.
- CR3.2 La supervisión en la reparación y/o modificación evita anomalías y desviaciones de los procesos establecidos y permite conseguir la calidad en la reparación.
- CR3.3 Las contingencias durante el proceso de reparación y/o modificación se resuelven con eficacia y prontitud.
- CR3.4 Las intervenciones necesarias se realizan cuando la singularidad de la actividad del proceso de reparación así lo requiera.
- CR3.5 Finalizada la reparación y/o modificación se comprueba que ésta se ha realizado según lo establecido y que la zona de trabajo está limpia y que los residuos generados han sido gestionados adecuadamente.
- RP4: Realizar la puesta a punto de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas después de la reparación y/o modificación, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad del sistema.
- CR4.1 Las pruebas de funcionamiento de los sistemas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de los mismos.
- CR4.2 Los parámetros de regulación y control de los sistemas se ajustan a lo especificado en la documentación de los mismos y de acuerdo a los requerimientos del proceso.
- CR4.3 Las modificaciones realizadas en el sistema se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación del mismo.
- CR4.4 Los programas de control y toda la documentación de la maquinaria, equipo, red y/o sistema se comprueba que disponen de copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.
- CR4.5 El informe de puesta en servicio del sistema se realiza recogiendo, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita, así como la aceptación del sistema por parte del responsable.
- CR4.6 La repercusión de la avería / fallo se analiza sobre el plan de mantenimiento preventivo con el fin de optimizar éste.
- RP5: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento, modificación y reparación de maquinaria, equipo industrial

o líneas automatizadas, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR5.1 El cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan de prevención de riesgos se facilita mediante la instrucción dada a los trabajadores sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar..

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad individuales se seleccionan para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su correcta utilización.

CR5.3 El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad y/o medioambientales establecidas o existe riesgo para las personas y/o bienes.

CR5.4 En caso de accidente laboral el auxilio correspondiente ante una posible lesión y/o evacuación, se realiza en el menor tiempo posible y en el lugar y condiciones especificado en el plan de seguridad.

CR5.5 Las causas que han provocado un accidente y/o incidente laboral, se analizan tomándose las medidas correctivas necesarias para eliminar la situación de riesgo y se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de como podría haberse evitado.

CR5.6 Con la vigilancia de la realización de trabajos se comprueba el cumplimiento de las normas de seguridad y/o medioambientales establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro

CR5.7 En situaciones de emergencia se actúa con arreglo a los procedimientos establecidos, utilizando los equipos y medios según requerimientos y especificaciones establecidos, evacuando los edificios e instalaciones si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales.

CR5.8 La evacuación y gestión de residuos se realiza de acuerdo a las normas establecidas y la legislación vigente.

#### Contexto profesional:

#### Medios de producción:

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de gestión del mantenimiento de maquinaria y equipamiento industrial. Programas informáticos de simulación de maquinaria y equipamiento industrial. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de equipos e instalaciones. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector.

#### Productos y resultados:

Máquinas, equipos e instalaciones industriales automatizadas en planta mantenidas y funcionando.

#### Información utilizada o generada:

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de máquinas, equipos e instalaciones. Planos y esquemas de conjunto y detalle de máquinas y equipamiento industrial. Gamas de mantenimiento. Dossieres de repuestos. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de máquinas y equipamiento industrial. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor.

#### UNIDAD DE COMPETENCIA 4: CONTROLAR LAS PRUEBAS Y REALIZAR LA PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS

Nivel: 3

Código: UC1285\_3

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar y en su caso realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento previo y puesta a punto de los componentes y sistemas de la maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas y con las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.1 El plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizada, se verifica que determina las pruebas de seguridad y de funcionamiento reglamentarias y requere-

ridas que deben ser realizadas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CR1.2 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de maquinaria y/o equipamiento industrial se comprueba que:

- La información sobre la funcionalidad y estado de los sistemas, su composición y la función de cada elemento se obtiene del dossier técnico de la máquina y de los sistemas de autodiagnóstico de la instalación.
- La calidad y estado de los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido o fluido óleo hidráulico), se comprueba y valora analizando los residuos depositados en los circuitos y procediendo en consecuencia.
- 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.
- El estado de las entradas, salidas del sistema se identifica interpretando el programa de los autómatas y sus comunicaciones o la documentación técnica asociada.
- El estado de las unidades y elementos (cilindros, actuadores, transfers, variadores de velocidad, arrancadores progresivos, dispositivos de mando y señalización eléctricos, electrónicos y neumáticos de adquisición de datos, relés, entre otros) se diagnostican, comprobando las partes funcionales que los integran (mecánica, electromagnética o electrónica) y verificando que al estimular las entradas, las salidas responden a la función característica del elemento.
- El equipo de medida se utiliza según el procedimiento establecido y responde a la precisión requerida en la medición que hay que realizar.

CR1.3 Los resultados de las pruebas realizadas a los detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas se comprueba que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos

CR1.4 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de la instalación, (consumo de máquinas eléctricas, sistemas de auto-regulación de caudales, entre otros) se realizan comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

CR1.5 Previo a la puesta en servicio de la maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada se realiza el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas comprobando que todos los equipos cumplen la normativa vigente

RP2: Realizar la puesta en marcha de la instalación de maquinaria, equipo industrial o líneas automatizadas, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas, la eficiencia energética y el menor impacto medioambiental.

CR2.1 La carga de los programas de control, se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.2 El ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento existentes en el sistema o equipo se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.3 El control de funcionamiento y la puesta en servicio de maquinaria, equipo industrial o línea automatizada se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR2.4 Los parámetros de maquinaria, equipo industrial o línea automatizada (velocidad, r.p.m., caudales, temperaturas, presiones, concentración de taladrinas, entre otros) se verifican tras el arranque, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.

CR2.5 En la documentación técnico-legal de la maquinaria, equipo industrial o línea automatizadas se comprueba el visado de los organismos correspondientes.

CR2.6 El informe de puesta en servicio de la maquinaria, equipo industrial y/o línea automatizada se realiza recogiendo toda la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato normalizado, así como la aceptación de la instalación por parte del responsable.

CR2.7 Las modificaciones realizadas durante el proceso de puesta en marcha se documentan debidamente y se transmiten a las personas competentes.

CR2.8 La instalación se revisa para verificar que no hay fugas en la misma, procediendo a la reparación de las mismas si las hubiera.

**Contexto profesional:**

**Medios de producción:**

Plan de pruebas. Herramientas y equipos de medida de parámetros eléctrico-electrónicos, neumáticos e hidráulicos. Equipos de seguridad. Información técnica de fabricantes de equipos y máquinas. Catálogos de equipos y materiales. Normativa y reglamentación.

**Productos y resultados:**

Pruebas de seguridad realizadas y ejecutada la puesta en marcha en máquinas, equipos e instalaciones industriales automatizadas.

**Información utilizada o generada:**

Planos y esquemas de conjunto y detalle de maquinaria, equipamiento industrial y líneas de producción automatizadas. Informes. Planes de pruebas de maquinaria, equipamiento industrial y líneas de producción automatizadas. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor.

**MÓDULO FORMATIVO 1: PLANIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS**

Nivel: 3

Código: MF1282\_3

Asociado a la UC: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Duración: 120 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Determinar las actividades, recursos y plan de obra del proceso de montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas a partir del análisis de la documentación técnica de montaje.

*CE1.1 Describir las características de la documentación técnica referida a las instalaciones con el fin de realizar su montaje en planta.*

*CE1.2 Seleccionar y caracterizar la documentación requerida de máquinas, equipos y líneas automatizadas, para llevar a cabo la supervisión del montaje de la instalación en planta.*

*CE1.3 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación «tipo» debidamente caracterizada por su manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros:*

- Identificar y caracterizar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación.
- Identificar y caracterizar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.
- Determinar las operaciones (asentamiento máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conexiones, entre otros) que se deben realizar en el montaje de la instalación.
- Determinar la secuencia en las operaciones a realizar.
- Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de montaje.
- Concretar el plan de montaje y documentar el proceso.

C2: Realizar operaciones de mecanizado y ajuste en elementos empleados en las instalaciones en planta.

*CE2.1 Describir el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios auxiliares utilizados en las operaciones de mecanizado y montaje de los diferentes elementos de instalaciones en planta de maquinaria y equipo industrial.*

*CE2.2 Operar con las herramientas de mecanizado, siguiendo la secuencia de operaciones requeridas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.*

*CE2.3 En un supuesto práctico de mecanizado de elementos empleados en las instalaciones en planta, a partir de instrucciones o especificaciones:*

- Seleccionar y caracterizar los equipos, herramientas y aparatos de medida necesarios, en función de la actividad a realizar.

- Ejecutar las operaciones de mecanizado utilizando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo un acabado que se ajuste a las medidas y normas dadas en el plano o instrucciones.
- Seleccionar los aparatos de medida que hay que utilizar.
- Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en el plano.
- Manejar las herramientas e instrumentos necesarios, según requerimientos de uso.
- Utilizar las herramientas y los instrumentos de medida y los medios y equipos de protección idóneos a la actividad que se va a realizar.
- Realizar las medidas con la precisión requerida, manejando con seguridad los aparatos de medida más usuales.
- Verificar el acabado final, comprobando que se ajusta a las medidas y normas dadas en el plano.
- Aplicar las normas de uso y seguridad en función de la técnica u operación a realizar.

C3: Ubicar máquinas y equipos de instalaciones con sus accesorios, aplicando técnicas de ensamblado y asentamiento a partir de los planos de montaje y reglamentos vigentes, con la calidad prevista en los mismos y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

*CE3.1 Identificar y caracterizar los tipos de aparatos y dispositivos utilizados en las maniobras de movimientos de grandes masas, enumerando los diferentes medios y elementos que intervienen en el proceso y describiendo la función que realizan así como sus características técnicas y las condiciones de seguridad requeridas.*

*CE3.2 Identificar y caracterizar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y equipos y fijación de los mismos*

*(cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, entre otros).*

*CE3.3 En un supuesto práctico de un montaje de una instalación en planta que integre todos los elementos, tanto principales como asociados, a partir de los planos y de la documentación técnica:*

- Describir los criterios para la gestión del almacenamiento en el montaje.
- Identificar y caracterizar la simbología empleada, relacionando las máquinas, equipos y elementos que hay que montar.
- Establecer la secuencia de operaciones y el procedimiento que se deben emplear en cada una, indicando los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
- Seleccionar los materiales y accesorios que hay que utilizar.
- Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de montaje.
- Seleccionar las herramientas, equipos y medios auxiliares para el movimiento y montaje de las máquinas, equipos y elementos.
- Replantear la instalación «in situ» aplicando las técnicas adecuadas, teniendo en cuenta la normativa y los reglamentos de seguridad de las instalaciones.
- Realizar el montaje de bancadas y soportes, cumpliendo con la normativa y reglamentos de aplicación.
- Ubicar las máquinas y equipos asegurando las alineaciones, nivelaciones, asentamientos y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios y aplicando la normativa reglamentaria.

C4: Instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial e instalaciones automatizadas, cumpliendo las normas y reglamentos de aplicación y seguridad requeridas.

*CE4.1 Describir los procedimientos utilizados en los montajes de las distintas instalaciones aplicándolos a diferentes materiales, secciones o dimensiones, indicando los controles para la detección de los posibles fallos.*

*CE4.2 Describir las técnicas de montaje de elementos para la correcta captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, entre otros) en las máquinas, equipos y redes.*

*CE4.3 Relacionar las instalaciones con los reglamentos de aplicación correspondientes en cada una de ellas.*

*CE4.4 Describir las características de los aislamientos térmicos, acústicos y antivibratorios y sus técnicas de aplicación.*

*CE4.5 En un supuesto práctico de montaje de una instalación en planta de una línea de producción automatizada que integre todos los elementos, tanto principales como asociados, a partir de planos, esquemas y de documentación técnica:*

- Establecer la secuencia de operaciones y el procedimiento que hay que emplear, resolviendo la coordinación de ejecución de las distintas fases.
- Interpretar y garantizar la aplicación de los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
- Seleccionar los materiales, las máquinas, las herramientas adecuadas, instrumentos de medida y verificación y medios auxiliares necesarios para cada operación de montaje.
- Interpretar y aplicar las normas e Instrucciones de los reglamentos de aplicación.
- Replantear la instalación «in situ», aplicando las técnicas adecuadas.
- Montar los soportes de las distintas canalizaciones con la técnica adecuada.
- Montar y ensamblar subconjuntos asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
- Montar cuadros eléctricos y redes para las máquinas y equipos con las protecciones y medios adecuados.
- Efectuar las conexiones eléctricas de máquinas, equipos, cuadros y demás elementos, verificando que el esquema de conexionado sea el apropiado al tipo y características de la máquina y/o elementos.

C5: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje de instalaciones en planta con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.

*CE5.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y equipos más comunes de protección personal.*

*CE5.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleo de cada uno de ellos.*

*CE5.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.*

*CE5.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.*

*CE5.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:*

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

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.5 y C5 respecto a CE5.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

## Contenidos

### 1. Líneas automatizadas de producción

Líneas automatizadas tipo.

Elementos captadores, sensores y transductores.

Transmisores de movimiento.

Control de líneas automatizadas.

### 2. Procedimientos de mecanizado y unión en instalaciones de producción automatizadas

Procedimientos y especificaciones técnicas de montaje.

Procedimientos y operaciones de mecanizado. Herramientas, máquinas, útiles y equipos.

Uniones. Tipología y características. Medios y técnicas.

### 3. Planificación y gestión del montaje de líneas de producción automatizadas

Documentación técnica.

Planes de montaje de líneas de producción automatizadas.

Procesos de montaje de líneas de producción.

Gestión del aprovisionamiento.

Gestión del almacenamiento en el montaje de instalaciones de producción automatizadas. Procedimiento de replanteo.

Materiales específicos. Limitaciones de uso.

Soportes y sujeciones.

Montaje de elementos de medida. Técnicas de montaje de sondas, sensores, etc, en máquinas, equipos y redes.

Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el montaje de líneas de producción automatizadas.

Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos de líneas de producción automatizadas. Tipos y características.

Alineación, nivelación y fijación de las máquinas y equipos.

Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.

Técnicas de montaje y conexionado de equipos de control y regulación.

Montaje de cuadros e instalaciones eléctricas en maquinaria y equipos industriales.

### 4. Normativa, medios, equipos y técnicas de seguridad en instalaciones. Normas de obligado cumplimiento

Planes y normas de prevención de riesgos laborales.

Riesgos más comunes en el montaje de máquinas y equipo industrial.

Protecciones en las máquinas y equipo industrial.

Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el montaje de máquinas y equipo industrial. Señales y alarmas. Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos.

Reglamentación medioambiental: Tratamiento y control de efluentes y vertidos en la instalación de máquinas y equipo industrial.

#### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

– Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.

– Taller de mecanizado básico de 160 m<sup>2</sup>.

– Taller de montaje y reparación de 150 m<sup>2</sup>.

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la planificación y supervisión de la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

– Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional y

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 2: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL

Nivel: 3

Código: MF1283\_3

Asociado a la UC: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Duración: 90 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Planificar el proceso de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial, determinando las actividades y recursos necesarios a partir del análisis de su documentación técnica.

*CE1.1 Relacionar los datos obtenidos con la interpretación de la documentación técnica, con las actividades y los recursos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento.*

*CE1.2 En un supuesto práctico donde se dispone de la documentación técnica de una instalación en planta (manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros):*

– Identificar y caracterizar los circuitos, elementos auxiliares y componentes de las máquinas y equipos de la instalación que deben ser mantenidos.

– Determinar las actividades de mantenimiento preventivo, (sistemático-programado y predictivo), que se deben realizar en las máquinas y equipos de la instalación.

- *Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento preventivo (sistemático-programado y predictivo), de las máquinas y equipos en el período de gestión considerado.*
  - *Concretar documentalmente la planificación determinando actividades y recursos.*
- C2: Elaborar procedimientos escritos de intervención del mantenimiento y reparación de máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la ejecución.
- CE2.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y documentado, elaborar la gama de mantenimiento de la instalación que recogerá al menos:*
- *Las condiciones referentes a la seguridad.*
  - *Ustillajes y repuestos necesarios.*
  - *Parámetros y estados de referencia*
  - *Instrucciones necesarias para proceder a la parada y posterior puesta en marcha.*
  - *Instrucciones para proceder en la ejecución de las tareas de mantenimiento.*
  - *Controles finales tras la intervención programada.*
- CE2.2 En un supuesto práctico donde se dan las gamas de mantenimiento, seleccionar las intervenciones en una máquina y/o equipo que requieran procedimientos escritos:*
- *Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.*
  - *Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.*
  - *Desarrollar la técnica que hay que utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.*
  - *Determinar las verificaciones que hay que realizar durante y al final del proceso así como los medios empleados.*
  - *Elaborar el modelo de informe-memoria de las intervenciones.*
- CE2.3 Mantener actualizada la documentación en el soporte y medios prescritos.*
- C3: Elaborar el catálogo de repuestos de máquinas, elementos auxiliares y equipos, estableciendo las especificaciones técnicas de los mismos y las condiciones de almacenaje.
- CE3.1 Definir los criterios de almacenaje así como los niveles de stocks (máximos y mínimos) para la gestión del almacenamiento de repuestos.*
- CE3.2 Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de mantenimiento*
- CE3.3 Describir los criterios de la optimización de la gestión de repuestos aplicando programas informáticos de gestión del mantenimiento.*
- CE3.4 En un supuesto práctico de mantenimiento de una máquina, equipo o elemento de una instalación, del que se disponga de la documentación técnica necesaria:*
- *Elaborar un catálogo de repuestos.*
  - *Elaborar un cuadro de codificación de repuestos (considerando su pertenencia a un grupo de la instalación), identificando el tipo de máquina, equipo o elemento por características técnicas, por fabricante y por pieza concreta.*
- C4: Determinar los costes del mantenimiento de las instalaciones, considerando los condicionantes del entorno de explotación.
- CE4.1 Describir los distintos componentes de los costes y el coste integral del mantenimiento.*
- CE4.2 En un supuesto práctico de una instalación de la que se dispone la documentación técnica y los datos fiables de reparaciones, revisiones y diferentes trabajos de mantenimiento realizados en un período de trabajo de un año o más:*
- *Realizar el presupuesto anual de mantenimiento de dicha instalación, basado en los datos del año anterior.*
  - *Desglosar el coste de mantenimiento anual en sus diferentes tipos (preventivo-correctivo y predictivo) y componentes (repuestos, paradas imprevistas, costes inducidos de otros equipos, mano de obra, u otros).*
- CE4.3 Aplicar programas informáticos de gestión y control del mantenimiento para la determinación de los costes de mantenimiento.*
- C5: Aplicar técnicas de programación para optimizar el mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- CE5.1 Identificar y caracterizar los distintos tipos de mantenimiento y codificar los diferentes tipos de intervención (tipo de parada, u otros).*
- CE5.2 Describir las distintas técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.*
- CE5.3 Describir cómo se establece un gráfico de cargas de trabajo.*
- CE5.4 Explicar la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del mantenimiento.*
- CE5.5 En un supuesto práctico de elaboración del plan de mantenimiento aplicado a una instalación de cuya documentación técnica, plan de producción y cargas de trabajo se dispone (de fabricante, de mantenimiento, entre otras):*
- *Elaborar el programa de intervención y seguimiento.*
  - *Determinar los tipos y tiempos de intervención (de uso, segundo nivel, entre otros).*
  - *Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.*
  - *Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho período.*
  - *Documentar el proceso.*
- C6: Configurar los diferentes sistemas de la maquinaria y / o equipo industrial para su modificación, determinando y seleccionando materiales, elementos y equipos comerciales o normalizados, utilizando los procedimientos adecuados y cumpliendo con los reglamentos de aplicación.
- CE6.1 Identificar y caracterizar los componentes de los sistemas que constituyen las máquinas y equipos industriales en la documentación técnica*
- CE6.2 En un supuesto práctico donde se dispone de una máquina que deba modificarse atendiendo a unas especificaciones determinadas, de cuyo dossier completo se dispone, y a partir de instrucciones generales:*
- *Identificar sistemas, grupos funcionales y los elementos de la máquina que son afectados.*
  - *Configurar los diferentes sistemas de la máquina satisfaciendo los requerimientos funcionales.*
  - *Identificar los elementos que, por sus características o solicitaciones, requieran determinar sus dimensiones o formas.*
  - *En los elementos anteriores:*
  - *Esquematizar los elementos y órganos, identificando y especificando los esfuerzos a los que están sometidos.*
  - *Establecer las dimensiones de los elementos y órganos, en función de los resultados de los cálculos realizados aplicando los criterios de estandarización y normalización.*
- C7: Aportar soluciones constructivas de instalación, ensamblado y montaje de maquinaria y equipo industrial, en proyectos de mejora de maquinaria para lograr las condiciones de funcionalidad y prestaciones establecidas en las especificaciones.
- CE7.1 Caracterizar soluciones constructivas «tipo» de la instalación, ensamblado y montaje de maquinaria y equipo industrial.* *CE7.2 En un supuesto práctico donde se especifican una serie de problemas concretos o derivados de proyectos «tipos»:*
- *Identificar y caracterizar la normativa que afecta en cada caso.*
  - *Proponer, al menos, dos soluciones posibles a los problemas planteados.*
  - *Justificar la solución elegida desde el punto de vista de la estabilidad y de la viabilidad constructiva.*
  - *Representar gráficamente la solución elegida.*
  - *Relacionar la solución constructiva con los materiales que hay que utilizar, con la forma de su ejecución en taller y obra y con el coste previsible.*
  - *Documentar el proceso.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.1 y CE2.2; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.2; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.1 y C7 respecto a CE7.1.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

#### Contenidos

##### 1. Estructura del mantenimiento para líneas de producción automatizadas

Mantenimiento de instalaciones: Función, objetivos, tipos.

Empresas de mantenimiento. Organización. Oferta tipo de prestación de servicios.

Industrias con mantenimiento propio. Organización. Recursos propios y ajenos.

Preparación de los trabajos de mantenimiento en instalaciones. Banco de históricos y análisis de fallos (AMFE).

Determinación del mantenimiento preventivo (sistemático y programado).

Documentación de partida. Elaboración de gamas de mantenimiento y reparación.

Determinación de parámetros condicionales (predictivo). Elaboración de gamas de chequeo.

Estudio de recambios.

Planificación y programación.

Planes de mantenimiento en instalaciones.

Planificación del mantenimiento sistemático y su optimización.

Planificación del mantenimiento preventivo programado.

Planificación del mantenimiento condicional (predictivo).

Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones.

##### 2. Organización y gestión del mantenimiento en líneas de producción automatizadas

Detección de anomalías a través de inspecciones y revisiones periódicas.

Organización y planificación de las intervenciones.

Preparación del mantenimiento preventivo: Recursos humanos y materiales.

Optimización del mantenimiento preventivo.

Propuestas de modificación.

Suministros. Homologación de proveedores.

Organización del almacén de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

Gestión de almacenamiento. Catalogo de repuestos. Control de existencias. Control de pedidos. Gestión de herramientas, utillaje y manutención. Base de datos.

Software de mantenimiento correctivo.

Software de mantenimiento preventivo.

Software de Mantenimiento predictivo.

Gestión (de compras y suministro) y almacenamiento de repuestos.

##### 3. Gestión económica del mantenimiento de líneas de producción automatizadas

El coste del mantenimiento integral. Análisis de costos.

Productividad del mantenimiento.

Estudio y criterios de fiabilidad, «mantenibilidad» y disponibilidad de las instalaciones.

Programas informáticos de gestión.

##### 4. Mantenimiento energético y ambiental en instalaciones

Procesos energéticos en la producción. Control de consumo.

Mantenimiento ambiental. Aprovechamiento integral de una instalación.

#### Parámetros de contexto de la formación:

##### Espacios e instalaciones:

— Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.

##### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la planificación del mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante la forma siguiente:

— Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional y

— Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

#### MÓDULO FORMATIVO 3: SUPERVISIÓN Y REALIZACIÓN DEL Mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Nivel: 3

Código: MF1284\_3

Asociado a la UC: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

Duración: 150 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Aplicar técnicas de sustitución de elementos en maquinaria, equipos y líneas automatizadas de producción, determinando los procedimientos y restableciendo su funcionamiento y con la seguridad requerida.
- CE1.1 Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje / montaje de los equipos y elementos constituyentes de las líneas de producción automatizadas.*
- CE1.2 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación automatizada «tipo», con la documentación técnica necesaria y determinados los elementos a sustituir:*
- Establecer el plan de desmontaje / montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
  - Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
  - Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje / montaje
  - Aislar el equipo de los circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
  - Desmontar, verificar y, en su caso, reparar o sustituir las piezas defectuosas y montar el equipo.
  - Conexionar el equipo a los circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos adecuadamente, siguiendo los planes establecidos.
  - Comprobar fugas.
  - Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
  - Realizar un informe memoria en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las piezas reparadas o reemplazadas.
- C2: Aplicar técnicas de mantenimiento, que no impliquen la sustitución de elementos, en maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas, seleccionando los procedimientos adecuados y con la seguridad requerida.
- CE2.1 Enumerar y caracterizar las operaciones reglamentarias de mantenimiento preventivo, que deben ser realizadas en las instalaciones automatizadas.*
- CE2.2 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación automatizada «tipo», con la documentación técnica necesaria:*
- Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.
  - Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos, utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
  - Realizar las operaciones de limpieza, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
  - Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
  - Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías / deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.
- C3: Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de las instalaciones industriales y líneas de producción automatizadas, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que lo producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo diagnosticado y con la seguridad requerida.

*CE3.1 Describir la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y de los equipos de las instalaciones de producción automatizadas.*

*CE3.2 Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y equipos de las instalaciones de producción automatizadas*

*CE3.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías.*

*CE3.4 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación automatizada «tipo», con la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción:*

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

C4: Corregir las disfunciones o averías en los sistemas y equipos de las instalaciones industriales y líneas de producción automatizadas, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad adecuada, restableciendo las condiciones de funcionamiento correcto.

*CE4.1 Caracterizar disfunciones o averías «tipo» de los sistemas y equipos de instalaciones industriales y líneas de producción automatizadas vinculándolas con la documentación técnica e informes de diagnóstico requeridos.*

*CE4.2 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación automatizada «tipo», que disponga de los diferentes sistemas y redes, con la documentación técnica necesaria y con una avería o disfunción, previamente diagnosticada:*

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas y/o modificar el programa de control, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.
- Reestablecer en los equipos los rangos o márgenes de seguridad a partir de los cuales la alarma debe actuar.
- Comprobación de elementos de seguridad.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C5: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el mantenimiento de líneas de producción automatizadas, con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

*CE5.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos de protección personal más comunes.*

*CE5.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.*

*CE5.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.*

*CE5.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.*

*CE5.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes supuestos de mantenimiento debidamente caracterizados:*

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

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.1 y C5 respecto a CE5.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

### Contenidos

#### 1. Mantenimiento del sistema neumático-hidráulico de las instalaciones y líneas automatizadas

Documentación técnica.

Averías.

Diagnostico de averías del sistema neumático.

Diagnostico de averías del sistema hidráulico.

Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema neumohidráulico.

Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.

Mantenimiento correctivo del sistema neumohidráulico.

Equipos de medición y diagnóstico.

#### 2. Mantenimiento del sistema eléctrico-electrónico de las instalaciones y líneas automatizadas

Documentación técnica.

Averías.

Diagnostico de averías del sistema eléctrico.

Diagnostico del estado de elementos de la instalación eléctrica y electrónica y de comunicación. Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema.

Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.

Mantenimiento correctivo del sistema eléctrico-electrónico.

Equipos de medición y diagnóstico.

#### 3. Mantenimiento del sistema de regulación y control en instalaciones y líneas automatizadas

Documentación técnica.

Elementos de seguridad. Tipos y características.

Válvulas y equipos regulados / motorizados. Tipos. Funcionamiento y características.

Simbología.

Equipos de medida y control. Características y aplicabilidad. Reglajes.

Sistemas de arranque y protección de motores. Tipos y parámetros. Sistemas de regulación de velocidad.

Tipos y parámetros de regulación.

Detectores, actuadores, alarmas. Tipos y características

#### 4. Medios, equipos y técnicas de seguridad en instalaciones y líneas automatizadas

Riesgos más comunes en el mantenimiento de instalaciones.

Protecciones en las máquinas equipos y redes de instalaciones.

Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el mantenimiento de instalaciones.

Señales y alarmas.

Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos en instalaciones.

Tratamiento y control de efluentes y vertidos en instalaciones.

Ahorro de energía y protección del medio ambiente.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

- Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.
- Taller de mecanizado básico de 160 m<sup>2</sup>.
- Taller de montaje y reparación de 150 m<sup>2</sup>.

**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y realización del mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
  - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional y
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

**MÓDULO FORMATIVO 4: PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS**

Nivel: 3

Código: MF1285\_3

Asociado a la UC: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

Duración: 150 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Determinar y realizar las operaciones necesarias para ejecutar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de máquinas, equipos y líneas de producción automatizadas a partir del análisis de la documentación técnica y características del montaje realizado.
- CE1.1 Describir las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto en las instalaciones y líneas de producción automatizadas.*
- CE1.2 Elaborar el plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de la instalación de producción automatizadas determinando las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento requeridas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.*
- CE1.3 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación de producción automatizada, montada, caracterizada y documentada y antes de su puesta en servicio definitivo:*
- Realizar las pruebas de funcionamiento previo a cada elemento y cada conjunto o subconjunto, eléctrico, electrónico, hidráulico y neumático asegurando su correcto funcionamiento.
  - Comprobar que los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
  - Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación verificando que no superen los límites establecidos.
  - Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (cableados, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, entre otros) asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por la normativa vigente.
  - Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, de lubricantes, aire comprimido, entre otros) comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.
  - Realizar las pruebas necesarias a detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas verificando que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.
  - Explicar el funcionamiento y características de conexionado de los aparatos de medida empleados en la puesta en servicio de instalaciones caloríficas.
  - Realizar el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas.
- C2: Realizar la puesta en marcha de líneas de producción automatizadas, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.
- CE2.1 Describir el proceso de puesta en servicio de una instalación automatizada tipo.*
- CE2.2 En un supuesto práctico donde se dispone de una instalación de producción automatizada, montada, caracterizada y documentada:*

- Realizar la carga de los programas de control, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Comprobar los parámetros de la instalación tras el arranque de la instalación, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.
- Elaborar el informe de puesta en servicio de la instalación recogiendo, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.3 y C2 respecto a CE2.2.

Otras capacidades:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.
- Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

**Contenidos****1. Técnicas de medida en instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas.**

- Documentación técnica.
- Medida de parámetros eléctrico-electrónicos.
- Medida de presiones.
- Medida de ruidos y vibraciones.

**2. Pruebas de funcionamiento y seguridad en maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas.**

- Documentación técnica.
- Pruebas hidráulicas. Estanqueidad.
- Prueba neumáticas. Estanqueidad.
- Prueba de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- Pruebas de los sistemas de regulación y control. Pruebas de protección y seguridad.
- Ruidos y vibraciones.
- Prueba de rendimiento energético.
- Planes de pruebas.

**3. Servicio de instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas.**

- Documentación técnica.
- Instrucciones de puesta en marcha y parada.
- Instrucciones de uso y funcionamiento de las instalaciones.
- Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones.
- Instrucciones de control, seguridad y alertas de instalaciones.
- Caudales y presiones de los fluidos de alimentación (aire, aceite, entre otros).
- Reglajes de los equipos de regulación y control.
- Ahorro de energía y protección del medio ambiente.

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

- Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.
- Taller automatismos 45 m<sup>2</sup>.
- Taller de montaje y reparación de 150 m<sup>2</sup>.

**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de las pruebas y realización de la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
  - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional y
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.