

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Familia Profesional: | <i>Electricidad y Electrónica</i> |
| Nivel: | <i>2</i> |
| Código: | <i>ELE599_2</i> |
| Estado: | <i>BOE</i> |
| Publicación: | <i>RD 560/2011</i> |

Competencia general

Montar y mantener sistemas de regulación y control en instalaciones industriales, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa y la normativa vigente.

Unidades de competencia

UC1979_2: Mantener sistemas de automatización industrial.

UC1978_2: Montar sistemas de automatización industrial.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas, medianas y grandes empresas, públicas y privadas, tanto por cuenta propia como ajena, en las áreas de montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial, en el ámbito del Reglamento de Baja Tensión (RBT), dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior, y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores Productivos

Se ubica en todas aquellas actividades económico-productivas en las que intervienen procesos industriales automatizados.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Instalador electricista industrial
- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión

Formación Asociada (450 horas)

Módulos Formativos

MF1979_2: Mantenimiento de sistemas de automatización industrial. (240 horas)

MF1978_2: Montaje de sistemas de automatización industrial. (210 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Mantener sistemas de automatización industrial.

Nivel: 2
Código: UC1979_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar el programa de mantenimiento predictivo y preventivo de sistemas de automatización industrial, revisando las condiciones de funcionamiento de la instalación y de sus componentes, en los plazos y tiempos de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 Los manuales técnicos del equipo, instalación y accesorios se consultan, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento.

CR1.2 Los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida son los adecuados y se emplean según los requerimientos de cada intervención, debiendo estar ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo se efectúan siguiendo el plan de mantenimiento.

CR1.4 El mantenimiento se realiza siguiendo protocolos establecidos y teniendo en cuenta, entre otros:

- La limpieza externa y ausencia de deformaciones en los equipos, instalación y accesorios.
- Las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros, tanto de alimentación eléctrica como de comunicaciones.
- La funcionalidad de los equipos de control (autómatas programables, entre otros).
- La funcionalidad y ajuste de los elementos de campo (sensores, motores, robots, servoválvulas, entre otros).
- La funcionalidad de los dispositivos de seguridad del sistema.
- La funcionalidad de los elementos eléctricos, neumáticos e hidráulicos (motores, cilindros, robots, posicionadores, entre otros).
- El ajuste y calibración de los equipos y elementos del sistema.

CR1.5 Los impedimentos observados en el mantenimiento se comunican al responsable.

CR1.6 La orden de trabajo de la intervención realizada se cumplimenta en el formato correspondiente indicando los elementos sustituidos, las modificaciones introducidas y las acciones efectuadas, entre otros, para su incorporación al histórico de la instalación.

CR1.7 Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Diagnosticar, en el ámbito de su competencia, las disfunciones o averías producidas en los equipos de los sistemas de automatización industrial, a partir de los síntomas detectados, información del fabricante e histórico de averías, cumpliendo los tiempos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa vigente.

- CR2.1** Las normas de prevención de riesgos se cumplen en todas las intervenciones realizadas.
- CR2.2** Las pruebas u observaciones iniciales permiten verificar los síntomas de disfunción o avería recogidas en la orden de trabajo y se contrastan con el histórico de averías.
- CR2.3** La posible disfunción se comprueba con carga o en vacío, según instrucciones, realizando la secuencia de arranque habitual y actuando de forma rutinaria para recabar información sobre la misma.
- CR2.4** La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el dispositivo averiado así como la causa que lo produce, evaluando las posibilidades de reparación o su traslado al responsable, así como establecer prioridades en función del nivel de riesgo de la reparación y de la disponibilidad de uso de la instalación.
- CR2.5** El diagnóstico y localización de la disfunción o avería se realiza utilizando la documentación técnica de la instalación, cuando sea necesario, con las herramientas y dispositivos de medida idóneos, aplicando el procedimiento establecido.
- CR2.6** El trabajo desarrollado se recoge en el informe de reparación.
- CR2.7** Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Reparar las disfunciones o averías diagnosticadas en los sistemas de automatización industrial, en función de los tiempos establecidos y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles, en condiciones de calidad y seguridad, y de acuerdo a la normativa vigente.

- CR3.1** Las intervenciones para la reparación de disfunciones o averías se realizan cumpliendo las normativas de aplicación del sector.
- CR3.2** Los manuales técnicos del equipo, instalación y accesorios se consultan, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento.
- CR3.3** Los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida son los apropiados y se emplean según los requerimientos de cada intervención.
- CR3.4** Los aparatos de medida se comprueba que son los adecuados, están ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.
- CR3.5** La sustitución del elemento deteriorado se realiza utilizando la secuencia de desmontaje y montaje recomendada por el fabricante asegurando que el elemento, componente o parte del equipo, instalación o accesorio sustituido es idéntico o compatible con el averiado y no altera ninguna norma de obligado cumplimiento.
- CR3.6** Los residuos generados se recogen según el plan de gestión de residuos.
- CR3.7** Las ampliaciones y actualizaciones realizadas se verifica que no alteran la finalidad prevista, las condiciones de normativa del equipo ni las condiciones de calidad iniciales marcadas por el fabricante.
- CR3.8** La orden de trabajo de la intervención realizada se cumplimenta en el formato correspondiente y verificando la conformidad de los servicios implicados.
- CR3.9** Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Colaborar en la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, de acuerdo a la documentación técnica y normas del fabricante aplicando los procedimientos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa vigente.

CR4.1 La documentación técnica necesaria (proyecto, manuales técnicos y manuales de producto) se recopila para su uso.

CR4.2 Los aparatos de medida se comprueba que son los adecuados, están ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.

CR4.3 La puesta en marcha del equipo o instalación se realiza a partir de la documentación técnica.

CR4.4 La puesta en servicio de la instalación se realiza asegurando:

- Los valores de alimentación correctos de los elementos eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- El correcto funcionamiento de los sistemas móviles (motores, cilindros neumáticos e hidráulicos, robots, posicionadores, entre otros) y la ausencia de elementos que interfieran con su recorrido.
- El estado de los indicadores del equipo o sistema se corresponde con la situación real de la máquina o equipo.
- La secuencia de puesta en marcha está de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- La información proporcionada por las pantallas de visualización es la adecuada y se corresponde con el estado real de la máquina o equipo.
- Los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los rangos de actuación establecidos, ajustándolos en caso necesario y siguiendo los procedimientos indicados en los manuales correspondientes.
- Los sistemas de seguridad del equipo actúan de forma correcta, según indicaciones del fabricante y normativa vigente de aplicación.

CR4.5 La comprobación funcional del sistema, se realiza de acuerdo a la documentación técnica.

CR4.6 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje u orden de trabajo.

CR4.7 Adiestrar y monitorizar a su nivel en el funcionamiento del sistema y medidas de seguridad a adoptar, a los técnicos y usuarios del sistema.

CR4.8 Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores, entre otros). Herramientas manuales para trabajos eléctrico-electrónicos (tenaza de engaste y cortadora de fibra, entre otros). Máquinas para trabajos neumáticos e hidráulicos. Máquinas para trabajos mecánicos. Instrumentos de medida (comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, entre otros). Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. Software de gestión de mantenimiento. Histórico de averías. Libro de equipo. Libro de almacén.

Productos y resultados

Sistemas de automatización industrial diagnosticados. Mantenimiento en sistemas de automatización industrial. Sistemas de automatización industrial en funcionamiento.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas de montaje, de situación y de conexionado. Manual de mantenimiento. Manual de instalación. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Documentación del proyecto. Ordenes de trabajo. Protocolos técnicos de actuación. Normas de mantenimientos de los equipos. Partes de averías Manuales de usuario del sistema. Despieces Manual técnico del sistema. Normas de

mantenimientos de los equipos. Normas para el control de calidad. Normas de seguridad. Catálogos de productos. Normas y Reglamentos. Albaranes. Presupuestos. Informe de montaje. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Histórico de averías. Libro de equipo. Libro de almacén.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Montar sistemas de automatización industrial.

Nivel: 2
Código: UC1978_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Construir y equipar los cuadros, armarios y pupitres de sistemas de automatización industrial, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 Los materiales, herramientas y equipos se seleccionan y se comprueban de acuerdo a las especificaciones de la documentación técnica (manual del fabricante, proyecto, entre otros).

CR1.2 Las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.3 La envolvente se mecaniza y ensambla de acuerdo a la documentación técnica.

CR1.4 Los cuadros, armarios y pupitres se equipan (alimentación, protecciones, autómatas, entre otros) consultando la documentación técnica y contienen los elementos necesarios (posibilidades de ampliación, refrigeración, entre otros).

CR1.5 El equipamiento se distribuye y se etiqueta según planos y esquemas.

CR1.6 El equipamiento interior de los armarios se cablea a partir de la documentación técnica y asegurando la calidad de las conexiones.

CR1.7 El cableado se agrupa, marca y etiqueta siguiendo el procedimiento establecido.

CR1.8 La puesta a tierra se realiza según la normativa vigente.

CR1.9 Los residuos generados se recogen según el plan de gestión de residuos.

CR1.10 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

CR1.11 Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Instalar los armarios y elementos de campo de sistemas de automatización industrial en los lugares de ubicación, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR2.1 La infraestructura de la instalación (obra civil, instalación eléctrica, entre otros) se verifica que es la adecuada para la instalación a montar.

CR2.2 Los materiales, herramientas y equipos se seleccionan y se comprueban de acuerdo a las especificaciones de la documentación técnica (manual del fabricante, proyecto, entre otros).

CR2.3 Los elementos de campo (sensores, motores, robots, servoválvulas, entre otros) se comprueba que se ajustan a las especificaciones del proyecto y documentación técnica.

CR2.4 Los elementos de campo se distribuyen según el plan de montaje.

CR2.5 Los instrumentos de medida y herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.6 Las normas de seguridad personal y de los elementos se cumplen en todas las intervenciones realizadas.

CR2.7 Los elementos de campo se montan e instalan de acuerdo a la documentación técnica, comprobando su fijación, posición, movilidad y seguridad en condiciones de trabajo y permitiendo las intervenciones para el mantenimiento.

CR2.8 Los manipuladores y robots se ubican y fijan siguiendo la documentación técnica.

CR2.9 Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Tender los sistemas de conducción de cables, y alojar y conectar el cableado de sistemas de automatización industrial, siguiendo los procedimientos establecidos de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR3.1 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.2 Los sistemas de conducción de cables (bandejas, canaletas, tubos, entre otros) se tienden a partir de planos y esquemas.

CR3.3 La distribución y el tipo de los cables (potencia, señal y bus de comunicaciones) se ajusta a lo indicado en la documentación técnica y al procedimiento establecido.

CR3.4 El cableado se tiende sin modificar las características de los mismos, respetando las distancias requeridas con otras instalaciones, utilizando el sistema de conducción de cables para su uso y asegurando la calidad estética.

CR3.5 Las características del cableado se verifican realizando las pruebas correspondientes de comprobación (continuidad, calidad de la señal, entre otros).

CR3.6 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP4: Adaptar programas básicos de control de sistemas de automatización industrial utilizando las técnicas adecuadas, de acuerdo a la documentación técnica y normas del fabricante, aplicando los procedimientos, medios de seguridad establecidos y normativa vigente.

CR4.1 La documentación técnica necesaria (proyecto, manuales técnicos y manuales de producto) se recopila para su uso en la programación.

CR4.2 Las necesidades del sistema automático se determinan identificando los equipos, elementos y funcionamiento del sistema.

CR4.3 Las herramientas y equipos de desarrollo se seleccionan de acuerdo con los equipos y elementos del sistema.

CR4.4 Los programas de control se adaptan de forma que permitan la parametrización del sistema.

CR4.5 Las pruebas funcionales se efectúan siguiendo el procedimiento establecido y verificando la correcta ejecución del programa de control.

RP5: Realizar pruebas de funcionamiento y colaborar en la puesta en marcha de equipos y elementos de los sistemas de automatización industrial, de acuerdo a la documentación técnica, instrucciones dadas y normas del fabricante, aplicando

los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa vigente.

CR5.1 La documentación técnica necesaria (proyecto, manuales técnicos y manuales de producto) se recopila para su uso en las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

CR5.2 Los aparatos de medida se comprueba que son los adecuados, están ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.

CR5.3 Las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de la instalación se realizan asegurando, entre otros:

- Los valores de alimentación correctos de los elementos eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- El correcto funcionamiento de los sistemas móviles (motores, cilindros neumáticos e hidráulicos, robots, posicionadores, entre otros) y la ausencia de elementos que interfieran con su recorrido.
- El estado de los indicadores del equipo o sistema se corresponde con la situación real de la máquina o equipo.
- La secuencia de puesta en marcha está de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
- La información proporcionada por las pantallas de visualización, en caso de existir, es la adecuada y se corresponde con el estado real de la máquina o equipo.
- Los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los rangos de actuación establecidos, ajustándolos en caso necesario y siguiendo los procedimientos indicados en los manuales correspondientes.
- Los sistemas de seguridad del equipo actúan de forma correcta, según indicaciones del fabricante y normativa vigente de aplicación.

CR5.4 La comprobación funcional del sistema, se realiza de acuerdo a la documentación técnica.

CR5.5 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje u orden de trabajo.

CR5.6 Adiestrar y monitorizar, a su nivel, en el funcionamiento del sistema y medidas de seguridad a adoptar, a los técnicos y usuarios del sistema.

CR5.7 Las operaciones se realizan atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Colaborar en la elaboración de la documentación técnica de sistemas de automatización industrial, a su nivel, con el soporte y medios adecuados.

CR6.1 Las características técnicas de la instalación se recogen con precisión en el documento correspondiente.

CR6.2 La información necesaria (ubicación y distribución del sistema, características técnicas de los equipos y elementos) para la elaboración de la documentación se recaba con la suficiente antelación.

CR6.3 Los croquis y esquemas de las soluciones adoptadas recogen la información correspondiente al sistema.

CR6.4 La documentación recoge los cálculos, planos, esquemas, listas de materiales y demás documentos en número y forma adecuados.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores, entre otros). Herramientas manuales para trabajos eléctrico-electrónicos (tenaza de engaste y cortadora de fibra, entre otros). Máquinas para trabajos neumáticos e hidráulicos. Máquinas para trabajos mecánicos. Instrumentos de

medida (comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, entre otros). Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Sistemas de automatización industrial instalados. Sistemas de automatización industrial en funcionamiento. Documentación técnica elaborada.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas de montaje, de situación y de conexionado. Manual de instalación. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Documentación del proyecto. Ordenes de trabajo. Protocolos técnicos de trabajo. Manuales de usuario del sistema. Manual técnico del sistema. Normas de mantenimientos de los equipos. Normas para el control de calidad. Normas de seguridad. Catálogos de productos. Normas y Reglamentos. Albaranes. Presupuestos. Orden de trabajo. Informe de montaje. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos.

MÓDULO FORMATIVO 1

Mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 2 |
| Código: | MF1979_2 |
| Asociado a la UC: | UC1979_2 - Mantener sistemas de automatización industrial. |
| Duración (horas): | 240 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de automatización industrial, identificando las partes que las componen y las características más relevantes del mantenimiento, a partir de la documentación técnica.

CE1.1 Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones analizando el funcionamiento, las características, las necesidades de mantenimiento y la normativa aplicable.

CE1.2 Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, robots, actuadores, motores, entre otros) de que consta la instalación con la función que realizan y sus aplicaciones.

CE1.3 Identificar el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de ubicación.

CE1.4 A partir del esquema de control de una instalación de automatización industrial:

- Relacionar los símbolos de los elementos que conforman el automatismo con el elemento real.
- Interpretar el esquema describiendo el funcionamiento.

CE1.5 En un caso práctico de análisis de una instalación de automatización industrial, caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Describir la lógica de funcionamiento de la instalación en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Verificar que los sensores, equipo de control, actuadores y elementos auxiliares, que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Determinar la variación que se produce en el funcionamiento de la instalación suponiendo modificaciones en los parámetros de los elementos y comprobándolo funcionalmente sobre la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE1.6 Describir las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento.

CE1.7 Describir los tipos de mantenimiento de una instalación de automatización industrial.

CE1.8 Relacionar los equipos y medios de seguridad con los factores de riesgo asociados.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento predictivo y preventivo en los sistemas de automatización industrial actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Seleccionar y preparar los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de mantenimiento predictivo o preventivo y seguimiento en función del equipo y elemento a mantener.

CE2.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento predictivo que deben ser realizadas en los equipos y elementos de una instalación en función del equipo a mantener y según el plan de mantenimiento.

CE2.3 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y elementos de la instalación en función del equipo a mantener.

CE2.4 En un caso práctico de mantenimiento preventivo de una instalación industrial tipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Identificar el plan de gestión de residuos.
- Identificar los factores de riesgo, los riesgos asociados y las medidas a adoptar.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos establecidos.
- Comprobar el estado general de soportes, fijaciones, protecciones, elementos, aislamientos, entre otros.
- Realizar las operaciones de limpieza y comprobar la ausencia de deformaciones en los equipos, instalaciones y accesorios.
- Comprobar la alimentación de los equipos y las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros, de sistemas eléctricos y de comunicación de la instalación de automatización industrial.
- Comprobar la actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobar el estado de la infraestructura de la instalación (eléctrica, neumática e hidráulica).
- Comprobar los parámetros del sistema y de los equipos y comparar las medidas obtenidas con la documentación técnica, comprobando su correcto funcionamiento.
- Revisar y mantener en estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Sustituir el elemento o componente indicado en el plan de mantenimiento, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
- Cumplimentar el informe de intervención recogiendo las intervenciones realizadas y en el formato establecido.

C3: Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo en los sistemas de automatización industrial a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Describir las averías habituales que se producen en los sistemas de automatización industrial, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE3.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones en las averías más habituales.

CE3.3 Describir las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, indicando la forma de utilización y precauciones a tener en cuenta.

CE3.4 En un supuesto práctico de diagnóstico y localización de averías de una instalación de automatización industrial tipo, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos del sistema.

- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos, equipos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

CE3.5 En un caso práctico de avería o disfunción de una instalación de automatización industrial tipo, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Identificar el plan de gestión de residuos.
- Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.
- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C4: Realizar operaciones de puesta en servicio de equipos y elementos de una instalación de automatización industrial, a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Seleccionar los documentos necesarios para la puesta en servicio del equipo y elementos de la instalación (protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, entre otros) a partir de la documentación técnica.

CE4.2 Describir las fases a seguir en la puesta en servicio de diferentes equipos y elementos de la instalación según su complejidad técnica.

CE4.3 En un caso práctico de puesta en marcha de equipos y elementos de una instalación, a partir de la documentación técnica:

- Comprobar que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica.
- Verificar los parámetros, alarmas, seguridades, enclavamientos, movimientos, entre otros) de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
- Realizar la puesta en marcha de acuerdo al manual técnico.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos

- 1 Tipos de mantenimiento de los sistemas de automatización industrial**

Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo: Procedimientos establecidos. Sustitución de elementos en función de su vida media. Mantenimiento correctivo. Reparación programada. Procedimientos establecidos.
- 2 Elementos y equipos eléctricos y electrónicos para el mantenimiento de los sistemas de automatización industrial**

Estructura de un sistema automático: red de alimentación, armarios eléctricos, pupitres de mando y control, cableado, sensores, actuadores, entre otros.
Tecnologías aplicadas en automatismos: lógica cableada y lógica programada.
Tipos de controles de un proceso: lazo abierto o lazo cerrado.
Tipos de procesos industriales aplicables.
Aparatación eléctrica: contactores, interruptores, relés, entre otros.
Detectores y captadores.
Instrumentación de campo: instrumentos de medida de presión caudal, nivel y temperatura, entre otros.
Equipos de control: reguladores analógicos y reguladores digitales.
Actuadores: arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros.
Cables y sistemas de conducción: tipos y características.
Elementos y equipos de seguridad eléctrica.
Concepto de ciclo máquina.
Simbología normalizada.
- 3 Mantenimiento de elementos y equipos neumáticos e hidráulicos**

Elementos neumáticos: producción y tratamiento del aire, distribuidores, válvulas, presostatos, cilindros, motores neumáticos, vacío, entre otros. Despiece y repuestos. Elementos hidráulicos: grupo hidráulico, distribuidores, hidroválvulas, servoválvulas, presostatos, cilindros, motores hidráulicos, acumuladores, entre otros. Despiece y repuestos. Simbología normalizada.
- 4 Técnicas de mantenimiento de los sistemas de automatización industrial**

Tipología de averías. Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas y procedimientos. Gamas de mantenimiento. Equipos de protección.
- 5 Técnicas de puesta en servicio de los equipos de control y elementos de campo de los sistemas de automatización industrial**

Aparatos de medida, ajuste y control. Verificación de parámetros. Verificación de alarmas, seguridades y enclavamientos. Verificación del sistema de supervisión y visualización. Protocolos de puesta en servicio de equipos y elementos de campo. Protocolos de puesta en servicio de equipos de control y de visualización. Protocolos de puesta en servicio de robots. Relación con el cliente Equipos de protección.
- 6 Documentación y normativa para el mantenimiento de los sistemas de automatización industrial**

Interpretación de planos y esquemas en las instalaciones de automatismos. Esquemas eléctricos. Esquemas neumáticos e hidráulicos. Diagramas de proceso (P & I). Plan de mantenimiento. Informes de puesta en servicio. Manuales técnicos. Normas de calidad Normativa de gestión de residuos. Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones industriales automáticas de 80 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de sistemas de automatización industrial, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente 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.

MÓDULO FORMATIVO 2

Montaje de sistemas de automatización industrial.

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 2 |
| Código: | MF1978_2 |
| Asociado a la UC: | UC1978_2 - Montar sistemas de automatización industrial. |
| Duración (horas): | 210 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de automatización industrial, identificando las partes que los componen y las características más relevantes de los mismos, a partir de documentación técnica.

CE1.1 Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.2 Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, robots, actuadores, motores, entre otros) de que consta la instalación con la función que realizan y sus aplicaciones.

CE1.3 Identificar el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de ejecución.

CE1.4 A partir del esquema de control de una instalación de automatización industrial:

- Relacionar los símbolos de los elementos que conforman el automatismo con el elemento real.
- Interpretar el esquema describiendo el funcionamiento.

CE1.5 En un caso práctico de análisis de una instalación de automatización industrial, caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Describir la lógica de funcionamiento de la instalación en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Verificar que los sensores, equipo de control, actuadores y elementos auxiliares, que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Determinar la variación que se produce en el funcionamiento de la instalación suponiendo modificaciones en los parámetros de los elementos y comprobándolo funcionalmente sobre la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE1.6 Relacionar los equipos y medios de seguridad con los factores de riesgo asociados.

C2: Realizar operaciones de mecanizado de cuadros, armarios y pupitres, y aplicar técnicas de montaje de elementos de control, maniobra y protección para una instalación de automatización industrial a partir de planos y esquemas.

CE2.1 Describir las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, medios auxiliares y de seguridad necesarios.

CE2.2 Elaborar el esquema que responda a las condiciones óptimas de funcionamiento empleando la simbología de representación, dadas las especificaciones de la instalación.

CE2.3 En un caso práctico de mecanizado, con elementos reales, de un cuadro de una instalación de automatización industrial, caracterizado por su documentación técnica:

- Aplicar la normativa de gestión de residuos.
- Aplicar la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Identificar los elementos que integran el esquema y describir sus características técnicas.
- Dibujar el croquis de distribución de elementos racionalizando su ubicación.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario para la realización del montaje.
- Mecanizar las placas de montaje y perfiles de sujeción, entre otros, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CE2.4 En un caso práctico de montaje, con elementos reales de control, maniobra y protección en un cuadro de una instalación de automatización industrial, caracterizado por su documentación técnica:

- Montar el equipo de control y los elementos de alimentación, protección y maniobra siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Cablear y conectar los diferentes elementos siguiendo las instrucciones del fabricante y la normativa aplicable, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.
- Introducir el programa y parámetros en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones dadas y al manual del fabricante utilizando los medios apropiados.
- Comprobar la secuencia y condiciones de funcionamiento establecidas.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Realizar operaciones de ubicación y montaje de equipos, cuadros, elementos de campo y cableado en una instalación de automatización industrial, a partir de planos, esquemas y manuales de montaje.

CE3.1 Describir las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, medios auxiliares y de seguridad necesarios.

CE3.2 En un supuesto práctico de montaje de una instalación de automatización industrial, a partir de la documentación técnica:

- Identificar la ubicación de la instalación y los elementos que la componen (cuadros, canalizaciones, cableado, sensores, actuadores, robots, elementos auxiliares, entre otros).
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren los sistemas de conducción de cables y de fluidos, y en la ubicación de cuadros y elementos de campo, interpretando los planos y proponiendo soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar los elementos y materiales que se van a utilizar (armarios, cuadros, robots, sensores y actuadores, sistemas de conducción, entre otros) a partir de información técnica (catálogos comerciales, inventario de almacén, entre otros).
- Seleccionar las herramientas, instrumentos de medida y el equipo de protección necesario para la actividad que se va a realizar.

CE3.3 En un caso práctico de montaje, con elementos reales, de una instalación de automatización industrial, a partir de la documentación técnica:

- Montar sistemas de conducción de cables y fluidos aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.
- Tender el cableado en los sistemas de conducción de cables, sin merma de sus características técnicas, marcándolo de forma inconfundible y siguiendo el procedimiento establecido.
- Montar los armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros, en sus lugares de ubicación siguiendo las instrucciones del fabricante y consiguiendo la estética adecuada.

- Interconectar los armarios, cuadros y pupitres de control con los sensores, actuadores, robots y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.

- Utilizar los equipos y medios de seguridad en las intervenciones a realizar.

CE3.4 En un caso práctico de comprobación de funcionamiento de un montaje de una instalación de automatización industrial, con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Introducir los parámetros de funcionamiento en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones funcionales de la instalación.

- Verificar que el funcionamiento de la instalación responde al programa de control y a las especificaciones dadas para cada subsistema de la instalación.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C4: Desarrollar el programa de un equipo de control de una instalación de automatización industrial utilizando los lenguajes de programación específicos.

CE4.1 Identificar y recopilar la documentación técnica necesaria (proyecto, manuales técnicos y manuales de producto) para su uso en la programación del equipo.

CE4.2 Determinar las necesidades de la instalación identificando los equipos, elementos y funcionamiento del sistema.

CE4.3 Identificar el lenguaje específico de programación del equipo de control de la instalación.

CE4.4 En un caso práctico de programación de un equipo de control de una instalación:

- Elaborar el programa de forma que permita la parametrización del sistema.

- Cargar el programa de control en el equipo correspondiente.

- Realizar las pruebas funcionales siguiendo el procedimiento establecido y verificando la correcta ejecución del programa de control.

C5: Realizar pruebas de funcionamiento y operaciones de puesta en marcha de equipos y elementos de una instalación de automatización industrial, a partir de la documentación técnica.

CE5.1 Seleccionar los documentos necesarios para la puesta en marcha del equipo y elementos de la instalación (protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, entre otros) a partir de la documentación técnica.

CE5.2 Describir las fases a seguir en la puesta en marcha de diferentes equipos y elementos de la instalación según su complejidad técnica.

CE5.3 En un caso práctico de puesta en marcha de equipos y elementos de una instalación, a partir de la documentación técnica:

- Comprobar que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica.

- Verificar los parámetros, alarmas, seguridades, enclavamientos, movimientos, entre otros, de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.

- Realizar la puesta en marcha de acuerdo al manual técnico.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C6: Elaborar la documentación técnica del proceso de montaje de una instalación de automatización industrial de acuerdo a la normativa vigente.

CE6.1 Identificar y recopilar los documentos utilizados (acta de entrega, albaranes, inventario, entre otros) para documentar las instalaciones automáticas industriales.

CE6.2 Documentar las modificaciones introducidas en la instalación durante la fase de montaje para elaborar la documentación técnica (planos as-built).

CE6.3 Cumplimentar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente, acta de puesta en marcha, inventario, entre otros.

CE6.4 En un supuesto práctico de elaboración de instrucciones de uso básico de la instalación para los usuarios de la misma.

- Recopilar y describir las instrucciones de seguridad para usuarios e instalaciones.
- Identificar y completar los albaranes.
- Completar el acta de entrega de la instalación.
- Completar el inventario.
- Elaborar los planos as-built.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.2, CE3.3 y CE3.4; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento. Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos

1 Elementos y equipos eléctricos y electrónicos para el montaje de los sistemas de automatización industrial

Estructura de un sistema automático: red de alimentación, armarios eléctricos, pupitres de mando y control, cableado, sensores, actuadores, entre otros. Tecnologías aplicadas en automatismos: lógica cableada y lógica programada. Tipos de controles de un proceso: lazo abierto o lazo cerrado. Tipos de procesos industriales aplicables. Aparataje eléctrica: contactores, interruptores, relés, entre otros. Detectores y captadores. Instrumentación de campo: instrumentos de medida de presión caudal, nivel y temperatura, entre otros. Equipos de control: reguladores analógicos y reguladores digitales. Actuadores: arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros. Cables y sistemas de conducción: tipos y características. Elementos y equipos de seguridad eléctrica. Simbología normalizada.

2 Elementos y equipos neumáticos e hidráulicos para el montaje de los sistemas de automatización industrial

Elementos neumáticos: producción y tratamiento del aire, distribuidores, válvulas, presostatos, cilindros, motores neumáticos, vacío, entre otros. Elementos hidráulicos: grupo hidráulico, distribuidores, hidroválvulas, servoválvulas, presostatos, cilindros, motores hidráulicos, acumuladores, entre otros. Simbología normalizada.

3 Funciones, características técnicas y de construcción de los cuadros, armarios y pupitres de los sistemas de automatización industrial

Características técnicas de las envolventes, grado de protección y puesta a tierra. Técnicas de construcción de cuadros, armarios y pupitres. Interpretación de planos. Herramientas y equipos.

Equipos de protección. Fases de construcción: elección de la envolvente, replanteo, mecanizado, distribución y marcado de elementos y equipos, cableado y marcado, comprobaciones finales.

4 Funciones y técnicas de montaje de los equipos y elementos de campo de los sistemas de automatización industrial

Sistemas de conducción de cables: tipos y características técnicas, grado de protección y puesta a tierra. Medios de transmisión: líneas ópticas, redes de comunicación por cable e inalámbricas, entre otras. Pantallas de visualización. Técnicas de construcción e implantación de sistemas de conducción de cables. Técnicas de ubicación e implantación de envolventes equipadas y elementos de campo. Herramientas y equipos de montaje. Equipos de protección. Fases de montaje: elección de los materiales, replanteo, distribución de elementos, fijación y marcado, tendido y conexionado y marcado de cables, parametrización, pruebas y medidas.

5 Técnicas de programación y características de los autómatas programables

Conceptos: unidad central de proceso y módulos de entrada y salida. Características técnicas de los autómatas programables. Aplicaciones. Interconexión con los elementos de campo. Buses de comunicaciones. Tipos de autómatas. Lenguajes de programación. Operaciones de carga y transferencia.

6 Pruebas funcionales y puesta en marcha de los sistemas de automatización industrial

Aparatos de medida, ajuste y control.

Verificación de parámetros.

Verificación de alarmas, seguridades y enclavamientos.

Verificación del sistema de supervisión y visualización.

Protocolos de pruebas. Ajustes y regulación.

Protocolos de puesta en marcha de equipos y elementos de campo.

Protocolos de puesta en marcha de equipos de control y de visualización.

Protocolos de puesta en marcha de robots.

Relación con el cliente.

Equipos de protección.

7 Documentación y normativa para el montaje de los sistemas de automatización industrial

Interpretación de planos y esquemas en las instalaciones de automatismos.

Esquemas eléctricos. Esquemas neumáticos e hidráulicos. Diagramas de proceso (P & I).

Croquis de distribución y planos de implantación.

Informes de montaje y de puesta en marcha.

Manuales de montaje de equipos y elementos.

Normas de calidad.

Normativa de gestión de residuos.

Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones industriales automáticas de 80 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de sistemas de automatización industrial, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente 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.