

DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

ORDEN ENS/228/2016, de 24 de agosto, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de mecatrónica industrial.

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

De acuerdo con el artículo 6 bis. 4 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, los objetivos, las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación del currículum básico requieren el 55 por ciento de los horarios escolares.

Según lo establecido en el artículo 53 de la Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, en concordancia con el artículo 62.8, en el marco de los aspectos que garantizan la consecución de las competencias básicas, la validez de los títulos y la formación común regulados por las leyes, el Gobierno de la Generalidad aprobó el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, de ordenación general de la formación profesional inicial.

Establecida la ordenación general, la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales habilita al consejero competente para que establezca, mediante una orden, el currículo de los títulos de formación profesional.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y el Real decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, ha establecido el título de técnico superior en mecatrónica industrial y ha fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de esta Orden es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de mecatrónica industrial, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en esta Orden tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Esta Orden se ha tramitado según lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y con el dictamen previo del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora,

Ordeno:

Artículo 1

Objeto

Se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de mecatrónica industrial que permite obtener el

CVE-DOGC-B-16244012-2016

título de técnico superior regulado por el Real decreto 1576/2011, de 4 de noviembre.

Artículo 2

Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se indican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se especifica en el apartado 4 del anexo.

Artículo 3

Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Artículo 4

Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de proyecto también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo que establece el mismo módulo profesional de proyecto.

Artículo 5

Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

Artículo 6

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

Artículo 7

Acceso

1. Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.
2. El título de técnico superior en mecatrónica industrial permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. El título de técnico superior en mecatrónica industrial permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

Artículo 8

Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo.

Artículo 9

Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

Artículo 10

Créditos ECTS

Al efecto de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales regulados por el currículo.

Artículo 11

Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que requieren las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

Disposición adicional

De acuerdo con el Real decreto 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de técnico superior en mecatrónica industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en esta Orden no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

Disposiciones transitorias

Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 15 del Real decreto 1576/2011, de 4 de noviembre.

Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

Disposición derogatoria

Se deroga el Decreto 196/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de mantenimiento de equipos industriales, sin perjuicio de lo que prevén las disposiciones transitorias, sin perjuicio de lo que prevén las disposiciones transitorias, de conformidad con la habilitación prevista en la disposición final cuarta de la Ley 10/2015, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales.

Disposiciones finales

Primera

El Departamento de Enseñanza debe llevar a cabo las actuaciones necesarias para el desarrollo del currículum, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, la adecuación a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y la autorización de la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículum a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 24 de agosto de 2016

Meritxell Ruiz Isern

Consejera de Enseñanza

Anexo

1. Identificación del título

1.1 Denominación: mecatrónica industrial

1.2 Nivel: formación profesional de grado superior

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: instalación y mantenimiento

1.5 Referente europeo: CINE-5b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico superior en mecatrónica industrial queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su montaje y mantenimiento, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título se relacionan a continuación:

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriales, seleccionando los equipos y los elementos que los componen.
- c) Planificar el montaje y el mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales: maquinaria, equipos industriales y líneas automatizadas de producción, entre otros, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control.
- d) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje y de mantenimiento de sistemas mecatrónicos industriales, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- e) Supervisar los parámetros de funcionamiento de sistemas mecatrónicos industriales, utilizando instrumentos de medida y control y aplicaciones informáticas de propósito específico.
- f) Diagnosticar y localizar averías y disfunciones que se produzcan en sistemas mecatrónicos industriales, aplicando técnicas operativas y procedimientos específicos, para organizar la reparación.
- g) Elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y de recepción de recambios y consumibles, a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria, equipos industriales y líneas automatizadas de producción.
- h) Establecer los niveles de recambios mínimos para el mantenimiento de maquinaria, equipos industriales y líneas automatizadas de producción.
- i) Poner a punto los equipos, después de la reparación o del montaje de la instalación, efectuando las pruebas de seguridad y de funcionamiento, las modificaciones y ajustes necesarios, a partir de la documentación técnica, asegurando la fiabilidad y la eficiencia energética del sistema.
- j) Programar los sistemas automáticos, comprobando los parámetros de funcionamiento y la seguridad de la instalación, siguiendo los procedimientos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar o ejecutar la puesta en marcha de las instalaciones, ajustando los parámetros y realizando las pruebas y las verificaciones necesarias, tanto funcionales como reglamentarias.
- l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, con los procesos de montaje y con el plan de mantenimiento de las instalaciones.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- m) Elaborar planos y esquemas con las herramientas informáticas de diseño, para actualizar la documentación y reflejar las modificaciones realizadas.
- n) Organizar, supervisar y aplicar los protocolos de seguridad y de calidad en las intervenciones que se realizan en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- p) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- q) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos de grupo que se presenten.
- r) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo que establece la normativa y los objetivos de la empresa.
- t) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todos", en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- u) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- v) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo que establece la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desplegar el currículo de este ciclo formativo.

3. Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CQPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNQP)

Cualificación completa: planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

Unidades de competencia:

UC_2-1282-11_3: planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Se relaciona con:

UC1282_3: planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

CVE-DOGC-B-16244012-2016

UC_2-1283-11_3: planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Se relaciona con:

UC1283_3: planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

UC_2-1284-11_3: supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Se relaciona con:

UC1284_3: supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

UC_2-1285-11_3: controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Se relaciona con:

UC1285_3: controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

Cualificación incompleta: diseño de productos de fabricación mecánica

Unidades de competencia:

UC_2-0106-11_3: automatizar los productos de fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0106_3: automatizar los productos de fabricación mecánica

4. Campo profesional

4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- b) Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- c) Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

5. Currículo

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando la documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y en el mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y los elementos de las máquinas y de las líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o el equipo.
- c) Desarrollar los planos y los esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y de mantenimiento de las máquinas, de los equipos y de las líneas automatizadas de producción, describiendo las fases, las actividades y los recursos, para planificar el montaje y el mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, de los equipos y de las líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y haciendo pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y el mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, de los equipos y de las líneas automatizadas de producción, analizando la relación causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y los elementos de comprobación de las máquinas y de las líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.
- h) Seleccionar el utillaje y los recambios adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipos industriales y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y las fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y de calidad.
- j) Determinar los recambios y los consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y de recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos y de las instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de recambios mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes, y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- o) Documentar las intervenciones realizadas tanto en el montaje como en el mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- p) Analizar y utilizar los recursos y las oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- r) Tomar decisiones de manera fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocarse, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.
- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y la coordinación de equipos de trabajo.
- t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se tienen que transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de

CVE-DOGC-B-16244012-2016

trabajo, para garantizar entornos seguros.

v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todos".

w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y en las actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: sistemas mecánicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y ajuste de elementos mecánicos. 40 horas

UF 2: mantenimiento correctivo. 50 horas

UF 3: mantenimiento preventivo. 42 horas

Módulo profesional 2: sistemas hidráulicos y neumáticos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas neumáticos. 54 horas

UF 2: sistemas hidráulicos. 25 horas

UF 3: mantenimiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos. 20 horas

Módulo profesional 3: sistemas eléctricos y electrónicos

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: electricidad industrial. 50 horas

UF 2: configuración y montaje de sistemas eléctricos y electrónicos. 75 horas

UF 3: diagnosis de averías y mantenimiento en sistemas eléctricos y electrónicos. 40 horas

Módulo profesional 4: elementos de máquinas

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales y tratamientos. 44 horas

UF 2: cinemática de sistemas mecánicos. 33 horas

UF 3: diseño de máquinas. 55 horas

Módulo profesional 5: procesos de fabricación

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: determinación de procesos de fabricación. 20 horas

UF 2: mecanizado. 58 horas

UF 3: soldadura. 54 horas

Módulo profesional 6: representación gráfica de sistemas mecatrónicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: representación gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 99 horas

Módulo profesional 7: configuración de sistemas mecatrónicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: documentación de proyectos mecatrónicos. 33 horas

UF 2: desarrollo de sistemas mecatrónicos. 66 horas

Módulo profesional 8: procesos y gestión de mantenimiento y calidad

Duración: 99 horas

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión del mantenimiento. 55 horas

UF 2: gestión de la calidad. 44 horas

Módulo profesional 9: integración de sistemas

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: regulación y control de sistemas. 22 horas

UF 2: programación de PLC. 55 horas

UF 3: comunicaciones industriales. 33 horas

UF 4: manipuladores y robots. 33 horas

UF 5: puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos. 22 horas

Módulo profesional 10: simulación de sistemas mecatrónicos

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: simulación de células robotizadas y prototipos mecatrónicos. 33 horas

UF 2: simulación de estaciones automatizadas. 33 horas

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 13: proyecto de mecatrónica industrial

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de mecatrónica industrial. 99 horas

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

Módulo profesional 1: sistemas mecánicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y ajuste de elementos mecánicos. 40 horas

UF 2: mantenimiento correctivo. 50 horas

UF 3: mantenimiento preventivo. 42 horas

UF 1: montaje y ajuste de elementos mecánicos

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Ajusta sistemas mecánicos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje y desmontaje.

Criterios de evaluación

1.1 Obtiene información de los planos y de la documentación técnica referida a los elementos o conjuntos que hay que desmontar.

1.2 Identifica cada uno de los elementos que configuran el sistema.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.3 Aplica las técnicas para el desmontaje/montaje de los elementos.
- 1.4 Utiliza los útiles y las herramientas para el desmontaje/montaje de elementos mecánicos.
- 1.5 Verifica las características de los elementos (superficies, dimensiones y geometría, entre otros), utilizando los útiles adecuados.
- 1.6 Prepara los sistemas mecánicos para su montaje, sustituyendo, si procede, las partes deterioradas.
- 1.7 Monta los elementos y asegura la funcionalidad del conjunto.
- 1.8 Ajusta y regla el sistema mecánico, cumpliendo con las especificaciones técnicas.

2. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a la instalación de equipos y/o montaje/desmontaje de elementos, y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte asociados a la instalación, montaje y puesta a punto de un sistema mecánico.
- 2.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos asociados a la instalación, montaje y puesta a punto de un sistema mecánico.
- 2.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de instalación, montaje y puesta a punto del sistema mecánico.
- 2.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos asociados a la instalación, montaje y puesta a punto de un sistema mecánico con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 2.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de instalación, montaje y puesta a punto del sistema mecánico.
- 2.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 2.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 2.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.
- 2.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Montaje y puesta a punto de sistemas mecánicos:
 - 1.1 Revisión de especificaciones técnicas.
 - 1.2 Análisis funcional de mecanismos: reductores, transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa, embragues, frenos, trenes de engranajes, poleas, cajas de cambio de velocidad y diferenciales, acopladores de ejes de transmisión, y otros.
 - 1.3 Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos. Equipos y útiles de medida y de verificación.
 - 1.4 Montaje, ajuste y/o reglaje de elementos mecánicos.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1.5 Selección en función de las especificaciones técnicas, verificaciones funcionales, técnicas y útiles para las operaciones de montaje/desmontaje de rodamientos, elementos de las transmisiones, superficies de deslizamiento y su lubricación, juntas, uniones atornilladas, uniones remachadas, guías, columnas y carros de desplazamiento, ensamblajes y otros elementos mecánicos.

1.6 Instalación y montaje en planta de maquinaria y de equipos.

1.7 Técnicas de movimiento de máquinas.

1.8 Técnicas de instalación y ensamblado de máquinas y de equipos.

1.9 Cimentaciones y anclajes.

1.10 Instalaciones de alimentación de máquinas y de sistemas.

1.11 Verificación de funcionalidad de máquinas y de equipos.

2. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental asociada a la instalación, montaje y puesta a punto de un sistema mecánico:

2.1 Identificación de riesgos.

2.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de instalación, montaje y puesta a punto del sistema mecánico.

2.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para la instalación, montaje y puesta a punto del sistema mecánico.

2.4 Equipos de protección individual.

2.5 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

2.6 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

UF 2: mantenimiento correctivo

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos, justificando las técnicas y los procedimientos de sustitución o de reparación, y restableciendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento que se ejecutarán.

1.2 Elabora un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.

1.3 Sustituye o repara el elemento o los elementos responsables de la avería.

1.4 Soluciona la disfunción o avería en el tiempo establecido.

1.5 Realiza medidas de los parámetros característicos de la instalación.

1.6 Ajusta los parámetros a las condiciones de diseño.

1.7 Selecciona y utiliza con destreza y calidad los equipos y las herramientas.

1.8 Aplica las normas de seguridad en las intervenciones.

1.9 Documenta el proceso seguido en la corrección de averías y de disfunciones.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.10 Aísla o desconecta el equipo del resto de sistemas para proceder a su desmontaje/montaje.
 - 1.11 Comprueba el correcto funcionamiento, regulando el sistema para restablecer las condiciones funcionales.
2. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento correctivo.

Criterios de evaluación

- 1.1 Selecciona la documentación técnica relacionada con el elemento que se reparará o sustituirá.
 - 1.2 Identifica los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con el original.
 - 1.3 Analiza las posibles roturas del elemento.
 - 1.4 Realiza la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
 - 1.5 Compara las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
 - 1.6 Utiliza los útiles adecuados para efectuar las mediciones.
 - 1.7 Cuantifica la magnitud de los desgastes y de las erosiones.
3. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a la sustitución y/o reparación de elementos y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte asociados a la sustitución y/o reparación de elementos.
- 3.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, de herramientas, de máquinas y de equipos asociados a la sustitución y/o reparación de elementos.
- 3.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de sustitución y/o reparación de elementos.
- 3.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos asociados a la sustitución y/o reparación de elementos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 3.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y en la ejecución de las diferentes operaciones del proceso de sustitución y/o reparación de elementos.
- 3.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 3.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 3.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, referentes a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.
- 3.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos:
 - 1.1 Procedimientos de intervención.

- 1.2 Ajuste de parámetros.
- 1.3 Equipos y herramientas.
- 1.4 Sustitución de elementos.
- 1.5 Reparación de elementos.
- 1.6 Puesta a punto.

2. Diagnóstico de elementos con disfunciones a efectos correctivos:
 - 2.1 Técnicas para la identificación de la parte dañada.
 - 2.2 Identificación de defectos tipos en los sistemas mecánicos.
 - 2.2.1 Tipo de error en cojinetes.
 - 2.2.2 Tipo de error en rodamientos.
 - 2.2.3 Tipo de error en transmisiones flexibles.
 - 2.2.4 Tipo de error en otros elementos mecánicos.
 - 2.3 Síntomas del error.
 - 2.6 Análisis de superficies.
 - 2.7 Identificación de desgastes y de erosiones.
 - 2.8 Tipos de falla por rotura.
 - 2.7 Equipos de medición y diagnóstico.

3. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental asociada a la sustitución y/o reparación de elementos:
 - 3.1 Identificación de riesgos.
 - 3.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de sustitución y/o reparación de elementos.
 - 3.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para la sustitución y/o reparación de elementos.
 - 3.4 Equipos de protección individual.
 - 3.5 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
 - 3.6 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

UF 3: mantenimiento preventivo

Duración: 42 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica técnicas de mantenimiento preventivo en sistemas mecánicos, realizando operaciones e interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.2 Identifica los equipos y los elementos que hay que inspeccionar a partir de esquemas, planes y programas de mantenimiento.
- 1.3 Selecciona los útiles para realizar las operaciones de mantenimiento.
- 1.4 Aplica técnicas de observación y medición de variables en los sistemas para obtener datos de la máquina o de la instalación (ruidos, vibraciones, niveles, consumos y temperaturas, entre otros).
- 1.5 Compara los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- 1.6 Realiza las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de elementos de unión y fijación, corrección de holguras, y alineaciones, entre otros, utilizando los útiles y las herramientas adecuados.
- 1.7 Registra adecuadamente las anomalías detectadas y los datos necesarios para el historial de la máquina.
- 1.8 Aplica las técnicas para la sustitución de los elementos.

2. Diagnostica el estado de los elementos de máquinas, aplicando las técnicas de medición y análisis descritas en el procedimiento preventivo o predictivo.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona la documentación técnica relacionada con el elemento que se analizará.
 - 2.2 Identifica los desgastes normales y anormales, comparando la superficie erosionada con el original.
 - 2.3 Realiza la medición de los parámetros característicos del elemento (dimensionales, geométricos, de forma y superficiales, entre otros).
 - 2.4 Compara las medidas reales con las originales que figuran en el plano.
 - 2.5 Utiliza los útiles adecuados para efectuar las mediciones.
 - 2.6 Cuantifica la magnitud de los desgastes y de las erosiones.
 - 2.7 Relaciona los desgastes de los elementos con las posibles causas que los originan (falta de engrasado, alta temperatura, aceite sucio).
 - 2.8 Aporta soluciones para evitar o minimizar los desgastes, las erosiones o la rotura de las piezas.
3. Diagnostica averías y disfunciones en sistemas mecánicos, relacionando la disfunción con la causa que las produce.

Criterios de evaluación

- 3.1 Obtiene información de la documentación técnica del sistema.
- 3.2 Relaciona los síntomas de la disfunción con los efectos que producen.
- 3.3 Elabora un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- 3.4 Realiza medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- 3.5 Elabora hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- 3.6 Aísla la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
- 3.7 Identifica el elemento que produce la avería o la disfunción.
- 3.8 Documenta el proceso seguido en la localización de averías y de disfunciones.

4. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo y las medidas y equipos para

prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte asociados a las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 4.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos asociados a las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 4.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 4.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos asociados a las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 4.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 4.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 4.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 4.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.
- 4.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Mantenimiento preventivo de sistemas mecánicos:
 - 1.1 Interpretación del plan de mantenimiento y documentos de registro.
 - 1.2 Mantenimiento de elementos de transmisión y apoyo.
 - 1.2.1 Transmisiones rígidas: engranajes.
 - 1.2.2 Transmisiones flexibles: correas y cadenas.
 - 1.2.3 Sistemas de apoyo: rodamientos y cojinetes.
 - 1.2.4 Mantenimiento de otros sistemas de transmisión y de guiado.
 - 1.3 Ajuste o reglaje de elementos. Engrasado y lubricación. Limpieza.
 - 1.4 Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios utilizados en el mantenimiento.
 - 1.5 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
 - 1.6 Equipos de medición y diagnóstico. Técnicas de medida y diagnóstico.
2. Diagnóstico de elementos con disfunciones a efectos preventivos:
 - 2.1 Técnicas para la identificación de la parte dañada.
 - 2.2 Análisis de defectos tipos en los sistemas mecánicos.
 - 2.2.1 Tipo de error en cojinetes, rodamientos, transmisiones flexibles y en otros elementos mecánicos.
 - 2.3 Síntomas del error.
 - 2.4 Causas del error.

2.5 Relación entre sistemas y causas.

2.6 Análisis de superficies.

2.6.1 Tipo de desgaste y de erosión.

2.6.2 Análisis de falla por rotura.

2.7 Equipos de medición y de diagnóstico.

3. Diagnóstico de disfunciones en los sistemas mecánicos:

3.1 Interpretación de documentación técnica de la instalación.

3.2 Identificación de los síntomas de la avería.

3.3 Procedimientos de intervención.

3.4 Medición de parámetros característicos.

3.5 Técnicas para la localización de averías.

3.6 Métodos de diagnóstico.

3.6.1 Método de diagnóstico basado en vibraciones.

3.6.1.1 Normativa.

3.6.1.2 Selección de puntos de medida.

3.6.1.3 Procedimientos de medida.

3.6.1.4 Instrumentos utilizados en la medición de las vibraciones.

3.6.1.5 Diagnóstico de las causas de vibración.

3.6.2 Método de diagnóstico de lubricantes, de corrosión y de superficies (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, entre otros).

3.6.3 Métodos de diagnóstico por ultrasonidos, por termografía.

4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental asociada a las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo:

4.1 Identificación de riesgos.

4.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo.

4.3 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para las operaciones de mantenimiento preventivo o predictivo.

4.4 Equipos de protección individual.

4.5 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

4.6 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Módulo profesional 2: sistemas hidráulicos y neumáticos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: sistemas neumáticos. 54 horas

UF 2: sistemas hidráulicos. 25 horas

UF 3: mantenimiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos. 20 horas

UF 1: sistemas neumáticos

Duración: 54 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos de los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática/electro-neumática, atendiendo sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.

1.2 Relaciona las características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los diferentes actuadores que las componen.

1.3 Identifica las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología neumática y los que utilizan tecnología híbrida electro-neumática.

1.4 Obtiene información de la documentación de sistemas de control automáticos, realizados con tecnología neumática/electro-neumática.

1.5 Identifica las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático, y reconoce la función y las características de cada una de ellas.

1.6 Relaciona los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.

1.7 Reconoce la función, el tipo y las características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático neumático/electro-neumático.

1.8 Reconoce la secuencia de funcionamiento de un sistema automático neumático/electro-neumático.

1.9 Calcula las magnitudes y los parámetros básicos de un sistema automático neumático/electro-neumático.

1.10 Identifica las situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático neumático/electro-neumático.

1.11 Realiza pruebas y medidas en los puntos notables de un sistema automático neumático/electro-neumático.

2. Configura los sistemas automáticos de tecnologías neumáticas/electro-neumáticas, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Criterios de evaluación

2.1 Propone posibles soluciones de configuración de circuitos neumáticos en el entorno de una máquina.

2.2 Adopta la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones establecidas en el funcionamiento y la seguridad del sistema.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 2.3 Selecciona los elementos de un sistema neumático y electro-neumático.
 - 2.4 Aplica procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
 - 2.5 Realiza planos y esquemas de principio de sistemas neumáticos y electro-neumáticos, utilizando tablas de secuencias, diagramas de fases o GRAFCET.
 - 2.6 Utiliza la simbología normalizada y los medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.
3. Monta automatismos neumáticos/electro-neumáticos, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y los ajustes funcionales.

Criterios de evaluación

- 3.1 Realiza croquis para optimizar la disposición de los elementos de acuerdo con su situación en la máquina.
 - 3.2 Realiza la ficha de montaje y desmontaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos, a partir de los elementos y de los subconjuntos, y del proceso de intervenciones que se tienen que realizar.
 - 3.3 Distribuye los elementos de acuerdo con los croquis.
 - 3.4 Efectúa el interconexión físico de los elementos.
 - 3.5 Asegura una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
 - 3.6 Identifica las variables físicas que se tienen que regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
 - 3.7 Selecciona los útiles y las herramientas adecuadas a la variable que hace falta regular y a los ajustes y reglajes que se realizarán.
 - 3.8 Regula las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático.
 - 3.9 Ajusta los movimientos y las carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
 - 3.10 Realiza ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático.
 - 3.11 Documenta los resultados obtenidos.
 - 3.12 Cumple las normas de seguridad y medioambientales en el montaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos.
4. Realiza los ajustes y los reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas neumáticos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y los esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y reglaje establecidos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- 4.2 Obtiene los datos, los parámetros y las señales para el ajuste y reglaje de la documentación técnica de la máquina.
- 4.3 Selecciona los útiles necesarios para realizar los ajustes y los reglajes.
- 4.4 Utiliza los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y temperatura, entre otros).
- 4.5 Ajusta los movimientos y las carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).

4.6 Documenta el proceso de regulación y de ajuste.

Contenidos

1. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes neumáticos:

1.1 Leyes físicas, propiedades de los gases. Producción, almacenaje, preparación y distribución del aire comprimido.

1.2 Simbología ISO (válvulas, actuadores, indicadores y otros). Tipo, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.

1.3 Elementos de control, mando y regulación.

1.4 Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.

1.5 Análisis de circuitos electro-neumáticos.

1.5.1 Elementos de control.

1.5.2 Relés y contactores.

1.5.3 Elementos de protección.

1.5.4 Elementos de medida.

1.5.5 Interpretación de esquemas neumáticos/electro-neumáticos.

2. Configuración de sistemas neumáticos/electro-neumáticos:

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

2.2 Configuración de sistemas.

2.2.1 Diseño del circuito y de los sistemas de seguridad.

2.2.2 Cálculo.

2.2.3 Selección de elementos.

2.2.4 Reglamentación.

2.2.5 Normativa electrotécnica aplicada.

2.2.6 Simbología.

2.2.7 Representación de esquemas eléctricos.

2.2.8 Software de simulación.

2.3 Interpretación y realización de planos, diagramas de fases, tablas de secuencias, GRAFCET y esquemas de circuitos.

2.4 Planos de conjunto de los sistemas neumáticos de máquinas. Lista de despiece.

3. Montaje del automatismo neumático/electro-neumático:

3.1 Elaboración gráfica y croquis de posicionamiento de circuitos.

3.2 Elaboración de la ficha de montaje y desmontaje de sistemas neumáticos/electro-neumáticos.

3.3 Técnica operativa del conexionado.

3.4 Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.

3.5 Configuración de circuitos de automatismos cableados neumáticos.

3.6 Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.

3.7 Regulación y puesta en marcha del sistema.

3.8 Normativa de seguridad y medioambiental.

4. Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas neumáticos:

4.1 Útiles de verificación y las técnicas metroológicas.

4.2 Obtención de datos, parámetros, señales, etc. de los sistemas.

4.3 Métodos de ajuste y reglaje de holguras, carreras, presiones y velocidades, entre otros.

4.4 Aparatos de medida: presión, caudal, temperatura entre otros.

UF 2: sistemas hidráulicos

Duración: 25 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos que componen los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica/electrohidráulica, atendiendo sus características físicas y funcionales.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.

1.2 Relaciona sus características dimensionales y funcionales con los requerimientos de los diferentes actuadores.

1.3 Identifica las diferencias entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología hidráulica y los que utilizan tecnología híbrida electrohidráulica.

1.4 Obtiene información de la documentación de sistemas de control automáticos realizados con tecnología hidráulica/electrohidráulica.

1.5 Reconoce las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.

1.6 Relaciona los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.

1.7 Reconoce la función, el tipo y las características de cada componente, equipo o dispositivo del sistema automático hidráulico/electrohidráulico.

1.8 Describe la secuencia de funcionamiento de un sistema automático hidráulico/electrohidráulico.

1.9 Calcula las magnitudes y los parámetros básicos de un sistema automático hidráulico/electrohidráulico.

1.10 Identifica las diferentes situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático hidráulico/electrohidráulico.

1.11 Realiza las pruebas y las medidas en los puntos notables de un sistema automático hidráulico/electrohidráulico real o simulado.

2. Configura los sistemas automáticos de tecnologías hidráulicas/electrohidráulicas, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Criterios de evaluación

- 2.1 Propone posibles soluciones de configuración de circuitos hidráulicos en el entorno de una máquina.
 - 2.2 Adopta la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones establecidas en el funcionamiento.
 - 2.3 Selecciona los elementos de un sistema hidráulico y electrohidráulico.
 - 2.4 Aplica procedimientos de cálculo en función de las necesidades de funcionamiento establecidas.
 - 2.5 Realiza planos y esquemas de principio de sistemas hidráulicos y electrohidráulicos.
 - 2.6 Utiliza la simbología normalizada y los medios convencionales e informáticos en la realización de planos y esquemas.
3. Monta automatismos hidráulicos y electrohidráulicos, interpretando la documentación técnica y realizando las pruebas y los ajustes funcionales.

Criterios de evaluación

- 3.1 Realiza croquis para optimizar la disposición de los elementos de acuerdo con su situación en la máquina.
 - 3.2 Realiza la ficha de montaje y de desmontaje de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos, a partir de los elementos y de los subconjuntos, y del proceso de intervenciones que se tienen que realizar.
 - 3.3 Distribuye los elementos de acuerdo con los croquis.
 - 3.4 Efectúa el interconexión físico de los elementos.
 - 3.5 Asegura una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.
 - 3.6 Identifica las variables físicas que se tienen que regular para realizar el control del funcionamiento correcto del automatismo.
 - 3.7 Selecciona los útiles y las herramientas adecuadas a la variable que hace falta regular y a los ajustes y reglajes que se realizarán.
 - 3.8 Regula las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo hidráulico.
 - 3.9 Ajusta los movimientos y las carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.
 - 3.10 Realiza ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo hidráulico.
 - 3.11 Documenta los resultados obtenidos.
 - 3.12 Cumple las normas de seguridad y medioambientales en el montaje de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos.
4. Realiza los ajustes y los reglajes mecánicos y las medidas de las magnitudes en los sistemas hidráulicos de una máquina, interpretando los planos de conjunto y esquemas, y teniendo en cuenta los datos de ajuste y de reglaje establecidos.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los útiles de verificación y las técnicas metrológicas.
- 4.2 Obtiene los datos, los parámetros y las señales para el ajuste y reglaje de la documentación técnica de la máquina.
- 4.3 Selecciona los útiles necesarios para realizar los ajustes y los reglajes.
- 4.4 Utiliza los aparatos de medida adecuados a las variables que hay que controlar y regular (presión, caudal y

temperatura, entre otros).

4.5 Ajusta los movimientos y las carreras a los parámetros establecidos (ajustar carreras de cilindros hidráulicos, velocidades diferentes en un desplazamiento o secuencia de operaciones a diferentes presiones y velocidades, entre otros).

4.6 Documenta el proceso de regulación y de ajuste.

Contenidos

1. Identificación y características físicas y funcionales de los componentes hidráulicos:

1.1 Simbología y aplicaciones.

1.1.1 Bombas.

1.1.2 Motores.

1.1.3 Cilindros hidráulicos.

1.1.4 Características.

1.1.5 Tipo.

1.2 Acumuladores hidráulicos.

1.3 Válvulas y servoválvulas.

1.3.1 Tipo.

1.3.2 Funcionamiento.

1.3.3 Simbología.

1.3.4 Mantenimiento.

1.3.5 Aplicaciones.

1.4 Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.

1.5 Análisis de circuitos hidráulicos.

1.5.1 Elementos de control.

1.5.2 Mando.

1.5.3 Regulación hidráulica.

1.6 Análisis de circuitos electrohidráulicos.

1.6.1 Elementos de control.

1.6.2 Relés.

1.6.2 Contactores.

1.6.3 Elementos de seguridad protección.

1.6.4 Elementos de medida.

1.6.5 Interpretación de esquemas hidráulicos y electrohidráulicos.

2. Configuración de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos:

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

2.2 Configuración de sistemas.

- 2.2.1 Diseño del circuito y de los sistemas de seguridad.
- 2.2.2 Cálculo.
- 2.2.3 Selección de elementos.
- 2.2.4 Reglamentación.
- 2.2.5 Normativa electrotécnica aplicada.
- 2.2.6 Simbología.
- 2.2.7 Representación de esquemas eléctricos.
- 2.2.8 Software de simulación.
- 2.3 Interpretación y realización de planos, diagramas de fases, tablas de secuencias, GRAFCET y esquemas de circuitos.
- 2.4 Planos de conjunto de los sistemas hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.

3. Montaje del automatismo hidráulico/electrohidráulico:

- 3.1 Elaboración gráfica y croquis de posicionamiento de circuitos.
- 3.2 Elaboración de la ficha de montaje y desmontaje de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos.
- 3.3 Técnica operativa del conexionado.
- 3.4 Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- 3.5 Configuración de circuitos de automatismos cableados hidráulicos.
- 3.6 Operaciones de montaje y pruebas funcionales. Medios y procedimientos.
- 3.7 Regulación y puesta en marcha del sistema.
- 3.8 Normativa de seguridad y medioambiental.

4. Ajustes y reglajes mecánicos en los sistemas hidráulicos:

- 4.1 Útiles de verificación y las técnicas metroológicas.
- 4.2 Obtención de datos, parámetros, señales, etc. de los sistemas.
- 4.3 Métodos de ajuste y reglaje de holguras, carreras, presiones y velocidades, entre otros.
- 4.4 Aparatos de medida: presión, caudal, temperatura, entre otros.

UF 3: mantenimiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y de análisis.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las tolerancias de fabricación aplicables.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.2 Identifica desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y la comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
 - 1.3 Relaciona los desgastes de una pieza con las posibles causas que los originan, aportando las soluciones adecuadas para evitar o minimizar los mencionados desgastes.
 - 1.4 Identifica las zonas erosionadas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas.
 - 1.5 Analiza las roturas en fotografías y/o piezas reales dañadas por diferentes causas (correderas hidráulicas, actuadores, válvulas entre otros).
 - 1.6 Determina las posibles causas del deterioro o rotura (falta de engrasado, alta temperatura y aceite sucio, entre otros) en fotografías y/o piezas reales dañadas.
 - 1.7 Compara las medidas actuales de una pieza dañada con las originales que se reflejan en los planos.
 - 1.8 Cuantifica la magnitud de los desgastes y de las erosiones.
 - 1.9 Monitoriza magnitudes en sistemas automáticos, y determina el estado de los elementos.
2. Diagnóstico y corrección de averías en los sistemas hidráulico y neumático, definiendo y aplicando procedimientos de corrección.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos para el diagnóstico de las averías.
- 2.2 Identifica la naturaleza de las averías de tipo hidráulico y neumático (en el entorno de las máquinas), y la relaciona con las causas.
- 2.3 Identifica los sistemas, los bloques funcionales y los elementos que componen una máquina en servicio o un sistema hidráulico y neumático en su documentación técnica.
- 2.4 Aplica procedimientos y medios específicos para localizar averías en sistemas de control realizados con tecnología neumática, electro-neumática, hidráulica y electrohidráulica.
- 2.5 Sustituye o repara elementos físicos identificados como causa de avería, a partir de la aplicación de procedimientos adecuados y según las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.
- 2.6 Determina los puntos importantes de inspección (verificación de potencias, temperatura, presiones, fugas, limpieza, características químicas del fluido, filtros y generación de ruidos, entre otros).
- 2.7 Establece los rangos o los márgenes de seguridad de temperatura, presión, impulsos de choque, vibraciones, entre otros, a partir de los cuales una alarma tiene que actuar, partiendo de los valores iniciales de la máquina real y de las instrucciones del fabricante.
- 2.8 Identifica los síntomas de una avería en una máquina en servicio, caracterizándola por los efectos que produce.
- 2.9 Realiza las hipótesis de las causas de una avería en una máquina en servicio, y las relaciona con los síntomas que presenta el sistema.
- 2.10 Determina los equipos y los utillajes necesarios para resolver una avería en una máquina en servicio.
- 2.11 Localiza los elementos responsables de una avería previamente diagnosticada en el sistema neumático/hidráulico.
- 2.12 Corrige las averías o disfunciones en el sistema neumático/hidráulico, restableciendo sus condiciones funcionales.

Contenidos

1. Diagnóstico del estado de elementos neumáticos/electro-neumáticos e hidráulicos/electrohidráulicos:

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.1 Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.
 - 1.2 Ajustes y tolerancias de fabricación aplicables.
 - 1.3 Desgastes normales y anormales en elementos neumáticos/hidráulicos.
 - 1.4 Causas típicas que originan desgastes: fricciones, desalineaciones, falta de lubricación, altas temperaturas y aceites sucios, entre otros.
-
2. Diagnóstico y corrección de averías de los sistemas hidráulicos/electrohidráulicos y neumáticos/electro-neumáticos:
 - 2.1 Aplicación y procedimientos para localizar averías.
 - 2.2 Averías. Naturaleza. Causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
 - 2.3 Diagnóstico de averías. Procedimientos. Medios.
 - 2.4 Diagnóstico de estado de elementos y de piezas.
 - 2.5 Sustitución o reparación de elementos físicos identificados como avería.

Módulo profesional 3: sistemas eléctricos y electrónicos

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: electricidad industrial. 50 horas

UF 2: configuración y montaje de sistemas eléctricos y electrónicos. 75 horas

UF 3: diagnóstico de averías y mantenimiento en sistemas eléctricos y electrónicos. 40 horas

UF 1: electricidad industrial

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos de naturaleza eléctrica-electrónica en una máquina, equipo industrial o línea automatizada, describiendo la función que realizan y su relación con el resto de elementos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce las características de la señal de corriente alterna.
- 1.2 Identifica la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía eléctrica en una máquina o línea automatizada.
- 1.3 Identifica los actuadores de naturaleza eléctrica presentes en las máquinas o líneas automatizadas.
- 1.4 Relaciona los sensores y los transductores de la máquina, con el resto de elementos.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.5 Identifica los dispositivos y la estructura de los buses de comunicaciones en una máquina o línea automatizada.
- 1.6 Identifica las características de los motores de corriente continua y alterna, así como de los transformadores.
- 1.7 Relaciona los parámetros de los motores de corriente alterna (monofásicos y trifásicos) y continua y transformadores con su funcionamiento en servicio y en vacío.
- 1.8 Reconoce los sistemas de arranque y frenado.
- 1.9 Identifica los sistemas de corrección del factor de potencia y su influencia en las instalaciones.
- 1.10 Elabora croquis de los sistemas de control y regulación electrónica.
- 1.11 Identifica las magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.
- 1.12 Calcula parámetros y magnitudes de las instalaciones.
- 1.13 Caracteriza los elementos de protección.

Contenidos

1. Identificación de circuitos y elementos de los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas:

- 1.1 Fundamentos de corriente alterna.
- 1.2 Elementos de aparatos eléctricos.
- 1.3 Actuadores de naturaleza eléctrica.
- 1.4 Sensores y transductores.
- 1.5 Sistemas eléctrico-electrónicos de protección y seguridad.
- 1.6 Componentes y buses de comunicación industriales.
- 1.7 Características de los motores de corriente continua y alterna.
- 1.8 Características de los transformadores.
- 1.9 Parámetros y conexionado de los motores de corriente alterna y continua y transformadores. Funcionamiento en servicio y vacío.
- 1.10 Sistemas de arranque y de frenado.
- 1.11 Sistemas de corrección del factor de potencia.
- 1.12 Magnitudes que hay que controlar en los sistemas de regulación de velocidad.

UF 2: configuración y montaje de sistemas eléctricos y electrónicos

Duración: 75 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura los automatismos de naturaleza electrotécnica con respecto a la máquina o a la instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y cumpliendo las condiciones de funcionamiento establecidas.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Criterios de evaluación

- 1.1 Define las características funcionales de los automatismos eléctricos que se utilizarán en las diferentes partes de la máquina o línea automatizada.
 - 1.2 Propone soluciones de configuración de automatismos eléctricos con respecto a la máquina o a la instalación automatizada.
 - 1.3 Calcula los valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.
 - 1.4 Adopta la solución más adecuada, cumpliendo los requisitos de funcionamiento y de coste exigidos.
 - 1.5 Selecciona los elementos de naturaleza eléctrica para realizar la función demandada.
 - 1.6 Realiza planos y esquemas de funcionamiento de los automatismos eléctricos, utilizando herramientas informáticas.
 - 1.7 Utiliza la simbología normalizada.
 - 1.8 Elabora diagramas funcionales.
 - 1.9 Selecciona, de los catálogos, los elementos de los sistemas de mando y de maniobra.
2. Monta instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los procedimientos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
 - 2.2 Selecciona las herramientas de acuerdo con el tipo de intervención.
 - 2.3 Elabora un plan de montaje de la instalación.
 - 2.4 Realiza replanteos de las instalaciones.
 - 2.5 Monta y conecta equipos y elementos de las instalaciones.
 - 2.6 Identifica las variables físicas que se tienen que regular o controlar.
 - 2.7 Realiza ajustes.
 - 2.8 Documenta el proceso de montaje.
3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, de las herramientas, de los útiles, de las máquinas y de los medios de transporte.
- 3.2 Opera con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- 3.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otros.
- 3.4 Reconoce los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones de montaje.
- 3.5 Identifica el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- 3.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

3.7 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Configuración de automatismos y de elementos de tecnología electrotécnica:

1.1 Cálculo y selección de elementos en sistemas eléctrico-electrónicos.

1.2 Características y parámetros de los componentes de los dispositivos electrónicos de los equipos de mando y maniobra.

1.3 Elaboración de diagramas funcionales.

1.3.1 Elaboración de esquemas de los sistemas de mando, fuerza y arranque, entre otros.

1.3.2 Programas informáticos de representación y simulación de sistemas eléctrico-electrónicos.

1.3.3 Cálculo de valores de las magnitudes de los parámetros de la instalación.

1.3.4 Simbología gráfica normalizada de sistemas eléctrico-electrónicos.

2. Montaje de instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos:

2.1 Procedimientos en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

2.2 Elaboración de planes de montaje.

2.3 Replanteo de instalaciones.

2.4 Técnicas de montaje.

2.5 Montaje y conexionado de equipos y de elementos de las instalaciones.

2.6 Realización de ajustes.

2.7 Operaciones de montaje y pruebas funcionales.

2.8 Regulación y puesta en marcha del sistema.

3. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en el montaje de sistemas eléctricos y electrónicos:

3.1 Normativa de prevención de riesgos laborales.

3.2 Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje.

3.3 Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

UF 3: *diagnosia de averías y mantenimiento en sistemas eléctricos y electrónicos*

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los elementos responsables.

Criterios de evaluación

- 1.1 Elabora un plan de intervención para el diagnóstico de la avería.
 - 1.2 Identifica los síntomas de la avería o de la disfunción.
 - 1.3 Realiza medidas en los circuitos.
 - 1.4 Elabora hipótesis de las posibles causas de la avería o de la disfunción.
 - 1.5 Localiza el subsistema o bloque responsable.
 - 1.6 Identifica el o los elementos que producen las disfunciones o averías.
 - 1.7 Documenta el proceso de diagnosis.
 - 1.8 Trabaja en equipo.
2. Mantiene instalaciones de alimentación y automatismos electrotécnicos asociados, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación

- 2.1 Elabora un procedimiento de intervención.
 - 2.2 Reconstruye parte de la instalación.
 - 2.3 Sustituye elementos de las instalaciones.
 - 2.4 Aplica técnicas de mantenimiento preventivo.
 - 2.5 Realiza ajustes en las instalaciones.
 - 2.6 Pone en funcionamiento la instalación.
 - 2.7 Tiene en cuenta el tiempo de realización de las operaciones de mantenimiento.
 - 2.8 Documenta las intervenciones realizadas.
 - 2.9 Trabaja en equipo.
3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, de las herramientas, de los útiles, de las máquinas y de los medios de transporte.
- 3.2 Opera con máquinas y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- 3.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otros.
- 3.4 Reconoce los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones de montaje y mantenimiento.
- 3.5 Identifica el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.
- 3.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

- 3.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 3.8 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 3.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Diagnóstico de averías y disfunciones:

- 1.1 Elaboración de planes de intervención para la diagnosis.
- 1.2 Síntomas típicos de la avería o disfunción.
- 1.3 Equipos e instrumentos de medida. Tipología. Realización de medidas en los circuitos.
- 1.4 Técnicas de localización de averías y de disfunciones.

2. Mantenimiento de instalaciones de alimentación y de automatismos electrotécnicos:

- 2.1 Elaboración de planes de mantenimiento.
- 2.2 Elaboración de procedimientos de intervención.
- 2.3 Reconstrucción de parte de la instalación.
- 2.4 Técnicas de sustitución de elementos de las instalaciones.
- 2.5 Técnicas de mantenimiento preventivo.
- 2.6 Técnicas de mantenimiento correctivo.
- 2.7 Ajustes en las instalaciones.
- 2.8 Puesta a punto de las instalaciones.

3. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- 3.1 Normativa de prevención de riesgos laborales.
- 3.2 Prevención de riesgos laborales en los procesos de mantenimiento.
- 3.3 Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- 3.4 Normativa reguladora en gestión de residuos.

Módulo profesional 4: elementos de máquinas

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales y tratamientos. 44 horas

UF 2: cinemática de sistemas mecánicos. 33 horas

UF 3: diseño de máquinas. 55 horas

UF 1: materiales y tratamientos

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza los procesos de solidificación de materiales metálicos, y los tratamientos térmicos, termoquímicos y químicos que se realizan, identificando las modificaciones de las características que se producen en función de estos tratamientos.

Criterios de evaluación

1.1 Describe el proceso de solidificación de las aleaciones binarias, teniendo en cuenta el proceso de difusión y crecimiento dendrítico de grano.

1.2 Identifica cada una de las partes del diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias.

1.3 Identifica las propiedades del producto obtenido en cada una de las partes del diagrama de equilibrio.

1.4 Identifica los posibles defectos que se pueden producir durante el proceso de solidificación y las soluciones para paliarlos.

1.5 Describe los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos para materiales metálicos.

1.6 Explica los procesos de transformación en los diferentes tratamientos térmicos, relacionándolos con las propiedades obtenidas.

1.7 Describe los equipos utilizados para tratar térmicamente y de forma termoquímica los materiales metálicos.

1.8 Identifica las variables que hay que controlar en los procesos de tratamiento térmico para asegurar la obtención de las propiedades requeridas.

1.9 Describe los posibles defectos que pueden provocar los tratamientos térmicos así como la forma de evitarlos, solucionarlos o minimizarlos.

2. Obtiene e interpreta los datos de los materiales de elementos de máquinas, relacionando las características con sus requerimientos funcionales, técnicos y económicos.

Criterios de evaluación

2.1 Relaciona las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales con las necesidades de los elementos.

2.2 Relaciona la influencia existente entre los procesos de fabricación y las propiedades del material.

2.3 Relaciona los tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados respecto de sus efectos sobre los materiales.

2.4 Identifica la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados.

2.5 Identifica la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de sus efectos sobre los materiales y de los procesos de mantenimiento industrial.

2.6 Designa los materiales, utilizando codificación normalizada.

2.7 Interrelaciona las características de los materiales, deduciendo como varían las unas al cambiar las otras.

Contenidos

1. Tratamientos térmicos y termoquímicos:

1.1 Solidificaciones y diagramas de equilibrio.

1.2 Diagramas transformación, tiempo, temperatura (TTT).

1.3 Estructuras cristalinas.

1.4 Tratamientos más usuales utilizados en fabricación mecánica (temple, revenido, *martempering*, *austempering*, recocido, endurecimiento por precipitación, cementación, nitruración, carbonitruración, sinterización, etc.).

1.5 Equipos para tratamientos térmicos y termoquímicos.

1.6 Defectos en los tratamientos térmicos.

2. Obtención de datos de materiales:

2.1 Materiales normalizados.

2.2 Formas comerciales.

2.3 Clasificación de los materiales.

2.4 Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los elementos mecánicos.

2.5 Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de máquinas.

2.6 Uso de catálogos comerciales.

UF 2: cinemática de sistemas mecánicos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la función de las partes y de los elementos de un sistema mecánico y su relación con el resto de componentes, analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los elementos comerciales utilizados en los conjuntos mecánicos.

1.2 Determina sus características físicas a partir de planos y catálogos técnicos.

1.3 Relaciona los diferentes mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.

1.4 Identifica los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.

1.5 Relaciona los elementos de máquinas con la función que cumplen.

1.6 Define los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Calcula las magnitudes cinemáticas y dinámicas de operación de cadenas cinemáticas, partiendo de una configuración dada.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona las fórmulas y las unidades que se utilizarán en el cálculo de los elementos, en función de sus características.
- 2.2 Determina las dimensiones geométricas necesarias.
- 2.3 Calcula las velocidades lineales y de rotación a partir de las especificaciones de partida.
- 2.4 Calcula el valor del par y de la potencia transmitidos.
- 2.5 Determina la relación y el rendimiento de transmisión de la cadena cinemática.

Contenidos

1. Determinación de la función de las partes y de los elementos de sistemas mecánicos:

- 1.1 Sistemas y elementos mecánicos.
- 1.2 Mecanismos (levas, tornillos y trenes de engranajes, entre otros).
- 1.3 Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante y otros.
- 1.4 Lubricación y lubricantes.

2. Cálculo de cadenas cinemáticas:

- 2.1 Identificación de cadenas cinemáticas.
- 2.2 Eslabones de una cadena cinemática.
- 2.3 Tipo de transmisiones mecánicas.
- 2.4 Cálculo de cadenas cinemáticas

UF 3: diseño de máquinas

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Relaciona soluciones constructivas de mecanismos con las funciones que ejercen, interpretando el sistema en su conjunto.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las solicitaciones requeridas a los elementos del mecanismo, en función de sus especificaciones.
- 1.2 Calcula los límites de operación del mecanismo, en función de las características técnicas y geométricas de sus elementos.
- 1.3 Determina la relación existente entre las variables de entrada y de salida del mecanismo.
- 1.4 Justifica la selección de estos componentes en detrimento de otras alternativas parecidas.
- 1.5 Identifica las tolerancias geométricas y superficiales de sus elementos, en función de las prestaciones y precisión requerida.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1.6 Determina el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo.

2. Selecciona componentes comerciales de elementos mecatrónicos, valorando sus condiciones operativas.

Criterios de evaluación

2.1 Selecciona las fórmulas y las unidades que se utilizarán en el cálculo de los elementos, en función de sus características.

2.2 Obtiene el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se transmitirán (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).

2.3 Dimensiona los diversos elementos y órganos, aplicando cálculos, normas, ábacos y tablas, entre otros, imputando los coeficientes de seguridad necesarios, teniendo en cuenta su aplicación.

2.4 Escoge el componente comercial más adecuado, según el dimensionado realizado.

2.5 Calcula la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste, rotura o fatiga.

Contenidos

1. Relación de soluciones constructivas con las funciones que ejercen:

1.1 Soluciones constructivas de elementos de máquinas.

1.2 Tolerancias dimensionales.

1.3 Tolerancias geométricas.

1.4 Ajustes.

1.5 Calidades superficiales.

1.6 Especificaciones técnicas.

2. Selección de componentes comerciales de elementos mecánicos:

2.1 Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, uniones fijas y desmontables, ejes, husillos, poleas, ruedas dentadas y motores, entre otros).

2.2 Coeficiente de seguridad.

2.3 Resistencia de materiales.

2.4 Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.

2.5 Análisis de fatiga aplicado al mantenimiento preventivo de elementos mecánicos. Vida útil y concentradores de tensión.

Módulo profesional 5: procesos de fabricación

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: determinación de procesos de fabricación. 20 horas

UF 2: mecanizado. 58 horas

UF 3: soldadura. 54 horas

UF 1: determinación de procesos de fabricación

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina procesos de fabricación, analizando y justificando la secuencia y las variables del proceso, asociándolos a las máquinas, los equipos y las instalaciones disponibles.

Criterios de evaluación

1.1 Obtiene datos de los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, según las especificaciones solicitadas.

1.2 Identifica los diferentes procedimientos de fabricación que intervienen en la fabricación mecánica.

1.3 Relaciona las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades que se fabricará con los procedimientos de fabricación, las máquinas, las herramientas y los útiles para realizarlos.

1.4 Descompone el proceso de fabricación en las fases y en las operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

1.5 Especifica, para cada fase y operación de fabricación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

1.6 Especifica los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura y fuerza, entre otros) que se tienen que utilizar en cada operación.

1.7 Identifica el estado (laminado, forjado, recocido y fundido, entre otros) del material que se tiene que fabricar.

1.8 Estima los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la determinación de los costes de producción.

1.9 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin detrimento de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

1.10 Elabora y gestiona la documentación técnica con respecto al proceso de fabricación.

1.11 Identifica los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

Contenidos

1. Determinación de procesos de fabricación:

1.1. Tipo de procesos de mecanizado.

1.1.1 Por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado y escariado.

1.1.2 Por abrasión: rectificado.

1.1.3 Tipo de procesos de conformado (punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado y trefilado).

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.2 La formación de viruta.
- 1.3 Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de fabricación.
- 1.4 Clasificación de las máquinas herramienta y equipos para la fabricación.
- 1.5 Herramientas para mecanizar. Herramientas de corte. Herramientas para la conformado. Tipo, características y selección.
- 1.6. Accesorios y utillaje para la fabricación.
- 1.7 Procedimientos de medición y verificación en los procesos de fabricación.
- 1.8 Planificación metódica de los procesos de fabricación.
- 1.9 Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
- 1.10 Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y la manera de superarlas.
- 1.11 Elaboración de hojas de proceso.
- 1.12 Secuenciación de procesos de fabricación para la obtención del producto final.

UF 2: mecanizado

Duración: 58 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las prestaciones de las máquinas, equipos e instalaciones utilizadas para la fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y relacionándolas con el producto que se fabricará.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las principales máquinas herramienta (tornos, centros de mecanizado, rectificadoras y taladradoras, entre otras) que intervienen en la fabricación por arranque de viruta.
 - 1.2 Identifica las máquinas y los equipos (prensas, plegadoras y cizallas, entre otras) que intervienen en la fabricación por conformado.
 - 1.3 Identifica las máquinas y los equipos (electroerosión y ultrasonidos, entre otros) que intervienen en la fabricación por procedimientos especiales.
 - 1.4 Relaciona el tipo de máquina con las formas geométricas y acabados del producto que se obtendrá.
 - 1.5 Relaciona entre sí los diferentes elementos o bloques funcionales que componen las máquinas y los equipos utilizados en la fabricación mecánica.
 - 1.6 Analiza y selecciona las herramientas y los utillajes, en función de las características de la operación de fabricación.
 - 1.7 Identifica los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.
 - 1.8 Valora la evolución histórica de las máquinas y de los equipos para la fabricación mecánica.
2. Selecciona el material que se mecanizará, relacionando sus características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se obtendrá.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 2.1 Determina las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- 2.2 Relaciona su capacidad de mecanizado con los valores que la determinan.
- 2.3 Valora las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- 2.4 Obtiene la referencia comercial del material seleccionado.
- 2.5 Relaciona cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- 2.6 Determina los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- 2.7 Muestra una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

3. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto y sus tolerancias.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
 - 3.2 Selecciona el instrumento de medición o verificación, en función de la comprobación que se pretende realizar.
 - 3.3 Monta las piezas que hay que verificar, según el procedimiento establecido.
 - 3.4 Identifica los tipos de errores que influyen en una medida.
 - 3.5 Aplica técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
 - 3.6 Registra las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
 - 3.7 Identifica los valores de referencia y sus tolerancias.
4. Realiza operaciones manuales de mecanizado, relacionando los procedimientos con el producto que se obtendrá y aplicando las técnicas operativas.

Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los procedimientos para obtener piezas por mecanizado.
 - 4.2 Selecciona los equipos y las herramientas de acuerdo con las características del material y las exigencias requeridas.
 - 4.3 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso, obteniendo la pieza definida, con la calidad requerida y el tiempo establecido.
 - 4.4 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
 - 4.5 Analiza las diferencias entre el proceso definido y lo que se ha realizado y se retroalimenta para la realización de próximas operaciones manuales.
 - 4.6 Identifica las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material, y las minimiza en operaciones sucesivas.
 - 4.7 Mantiene una actitud de atención, interés, meticulosidad, orden y responsabilidad durante la realización de las tareas.
 - 4.8 Muestra iniciativa y autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.
5. Opera máquinas herramienta de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del

CVE-DOGC-B-16244012-2016

proceso y las características del producto acabado.

Criterios de evaluación

- 5.1 Selecciona máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
 - 5.2 Determina fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
 - 5.3 Selecciona herramientas y parámetros de corte apropiados para el mecanizado que se realizará.
 - 5.4 Efectúa operaciones de mecanizado, según el procedimiento establecido en el proceso.
 - 5.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
 - 5.6 Obtiene la pieza con la calidad requerida y el tiempo establecido.
 - 5.7 Analiza las diferencias entre el proceso definido y lo que se ha realizado y se retroalimenta para la realización de próximos procesos de fabricación.
 - 5.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, a las máquinas o al material.
 - 5.9 Corrige las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o la herramienta
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados al mecanizado de sistemas mecatrónicos y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 6.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y elementos de transporte.
- 6.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 6.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que tener en cuenta en las diferentes operaciones de mecanizado de sistemas mecatrónicos.
- 6.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 6.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones de mecanizado de sistemas mecatrónicos.
- 6.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 6.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 6.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, hacia su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
- 6.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Reconocimiento de las prestaciones de las máquinas herramienta:
 - 1.1 Máquinas herramienta con movimiento de corte rectilíneo (sierra, cepilladora, brochadora, mortajadora y talladoras, entre otras).
 - 1.2 Máquinas herramienta con movimiento de corte rotativo (torno, taladradora, fresadora, mandrinadora y

rectificadora, entre otras).

1.3 Elementos constructivos de las máquinas herramienta.

1.3.1 Elementos de accionamiento.

1.3.2 Elementos de transmisión.

1.4 Posibilidades de automatización de las máquinas herramienta.

1.4.1 Control numérico.

1.4.2 Elementos de manipulación, alimentación y transporte.

1.5 Sistemas de engrasado.

1.6 Sistemas de refrigeración.

1.7 Portaherramientas y utillajes en los procesos de fabricación.

1.7.1 Elementos, componentes y tipo.

1.8 Máquinas de electroerosión: funcionamiento y características.

1.9 Condiciones de utilización.

2. Selección de materiales de mecanizado:

2.1 Identificación de materiales en bruto para mecanizar.

2.2 Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.

2.3 Ejecución. Tratamientos térmicos y termoquímicos.

2.4 Formas comerciales de los materiales.

2.5 Condiciones de mecanizado según el tipo de material.

2.6 Riesgos el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad y contaminación ambiental, entre otros).

2.7 Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

3. Control de dimensiones, geometrías y superficies de productos:

3.1 Procesos de medición, comparación y verificación: medición directa e indirecta. Procedimientos de medición.

3.2 Medición dimensional geométrica: instrumentos y equipos de medición directa, técnicas de medición, medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Fichas de toma de datos e interpretación de los resultados.

3.3 Medición dimensional superficial: concepto de rugosidad, proceso de medición, ejecución e interpretación de los resultados.

3.4 Verificación de tolerancias de forma.

3.5 Verificación de tolerancias de dirección.

3.6 Verificación de tolerancias de perfil.

4. Operaciones de mecanizado manual:

4.1 Cincelado.

4.2 Taladrado.

4.3 Roscado.

4.4 Remachado.

4.5 Chaflanado. Formas de realización. Herramientas empleadas.

4.6 Avellanado para alojamiento de elementos normalizados.

4.7 Escariado. Características y aplicaciones.

4.8 Técnicas de ajuste y pulido de superficies en contacto.

4.9 Utilización de útiles de verificación y de control.

4.10 Corrección de las desviaciones.

5. Mecanizado con máquinas herramienta de arranque de viruta:

5.1 Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas utilizadas.

5.2 Funcionamiento de las máquinas herramienta por arranque de viruta.

5.3 Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.

5.4 Operaciones de mecanizado.

5.4.1 Fenómeno de formación de viruta en materiales metálicos.

5.4.2 Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado (con todas sus variantes).

5.5 Arranque de viruta aplicado a la mecatrónica industrial.

5.5.1 Conformado de chaveteros.

5.5.2 Ajuste de rodamientos y casquillos normalizados.

5.5.3 Mecanizado de actuadores electromecánicos.

5.6 Utilización de útiles de verificación y control.

5.7 Corrección de las desviaciones.

6. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental asociada al mecanizado de sistemas mecatrónicos:

6.1 Identificación de riesgos.

6.2 Normativa de prevención de riesgos laborales a las condiciones de trabajo.

6.3 Equipos de protección individual.

6.4 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.

6.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas utilizadas para el mecanizado por arranque de viruta.

6.6 Factores y situaciones de riesgo.

6.7 Medios y equipos de protección.

6.8 Prevención y protección colectiva.

6.9 Normativa reguladora en gestión de residuos.

6.10 Clasificación y almacenaje de residuos.

6.11 Tratamiento y recogida de residuos.

UF 3: soldadura

Duración: 54 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Opera con equipos de soldadura por oxigás, electrodo y resistencia, así como los de proyección por oxigás de forma manual y soldadura en atmósfera protegida, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los procedimientos característicos de soldadura, recarga y proyección.
 - 1.2 Introduce los parámetros de soldadura, recarga o proyección en los equipos, según el resultado y las características del conjunto que se tiene que obtener.
 - 1.3 Aplica la técnica operatoria, así como la secuencia de soldadura necesaria para ejecutar el proceso, teniendo en cuenta la temperatura entre pasadas, la velocidad de enfriamiento y los tratamientos postsoldado.
 - 1.4 Comprueba que las soldaduras, recargas y proyecciones y la pieza obtenida se ajustan a las especificaciones de la documentación técnica.
 - 1.5 Identifica visualmente o con líquidos penetrantes los defectos de la soldadura.
 - 1.6 Corrige los defectos de soldadura, aplicando las técnicas correspondientes.
 - 1.7 Identifica las deficiencias debidas a la preparación, el equipo, las condiciones, los parámetros de soldadura, proyección o en el material base de aportación.
 - 1.8 Corrige las desviaciones del proceso, actuando sobre los equipos, los parámetros y la técnica operatoria.
 - 1.9 Mantiene una actitud ordenada y metódica.
2. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a los procesos de soldadura y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y elementos de transporte.
- 2.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 2.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se tienen que tener en cuenta en las diferentes operaciones asociadas a los procesos de soldadura.
- 2.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 2.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y la ejecución de las diferentes operaciones asociadas a los procesos de soldadura.
- 2.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 2.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 2.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, hacia su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

2.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y de equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

1. Soldadura en atmósfera natural y proyección:

- 1.1 Funcionamiento de las máquinas de soldadura y proyección.
- 1.2 Técnicas de soldadura y proyección.
- 1.3 Procedimientos operativos de las técnicas de soldadura y proyección.
 - 1.3.1 Soldadura por proyección.
 - 1.3.2 Soldadura por resistencia.
 - 1.3.3 Soldadura oxiacetilénica.
 - 1.3.4 Soldadura por electrodo revestido.
 - 1.3.5 Soldadura en atmósfera protegida.
- 1.4 Posiciones relativas del utensilio de soldadura.
- 1.5 Ajuste de presiones.
- 1.6 Verificación de piezas: tipo de defectos.
- 1.7 Corrección de las desviaciones: efectos del calor. Técnicas de enderezamiento de las deformaciones.
- 1.8 Prevención de riesgos laborales.
- 1.9 Protección del medio ambiente.

2. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental asociada a los procesos de soldadura:

- 2.1 Identificación de riesgos.
- 2.2 Normativa de prevención de riesgos laborales a las condiciones de trabajo.
- 2.3 Equipos de protección individual.
- 2.4 Prevención de riesgos laborales en las operaciones asociadas a los procesos de soldadura.
- 2.5 Sistemas de seguridad aplicados a los equipos de soldadura y sus instalaciones.
- 2.6 Factores y situaciones de riesgo.
- 2.7 Medios y equipos de protección.
- 2.8 Prevención y protección colectiva.
- 2.9 Normativa reguladora en gestión ambiental.
- 2.10 Clasificación y almacenaje de residuos.

Módulo profesional 6: representación gráfica de sistemas mecatrónicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: representación gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 99 horas

UF 1: representación gráfica

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibujar productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.

1.2 Prepara los instrumentos de representación y los soportes necesarios.

1.3 Elabora un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.

1.4 Escoge la escala en función del tamaño de los objetos que se representarán.

1.5 Realiza las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.

1.6 Representa los detalles, identificando la escala y la posición en la pieza.

1.7 Realiza los cortes y las secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.

1.8 Representa despieces de conjunto.

1.9 Tiene en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y el grueso de línea, según lo que representa.

1.10 Dobra planos, siguiendo normas específicas.

2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.

Criterios de evaluación

2.1 Selecciona el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.

2.2 Representa cotas según las normas de representación gráfica.

2.3 Representa tolerancias dimensionales según las normas específicas.

2.4 Representa símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.

2.5 Representa en el plano materiales, siguiendo la normativa aplicable.

2.6 Representa en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación, siguiendo la normativa aplicable.

2.7 Representa elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros).

CVE-DOGC-B-16244012-2016

3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y de elementos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica diferentes formas de representar un esquema de automatización.
- 3.2 Dibuja los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- 3.3 Dibuja los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- 3.4 Realiza listas de componentes de los sistemas.
- 3.5 Utiliza referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- 3.6 Representa valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- 3.7 Representa las conexiones y las etiquetas de conexionado de instalaciones.

Contenidos

1. Representación de productos mecánicos:

- 1.1 Técnicas de realización de croquis.
- 1.2 Sistemas de representación gráfica. Vistas normalizadas.
- 1.3 Normas de dibujo industrial.
 - 1.3.1 Escalas y rotulación.
 - 1.3.2 Formados normalizados y plegado de planos.
 - 1.3.3 La normalización.
 - 1.3.4 Líneas normalizadas.
 - 1.3.5 Planos de conjunto y despiece.
 - 1.3.6 Sistemas de representación gráfica.
 - 1.3.7 Vistas y detalles.
 - 1.3.8 Cortes, secciones y roturas.

2. Especificación de las características de productos mecánicos:

- 2.1 Simbología y representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- 2.2 Acotación. Consideraciones generales sobre acotaciones.
- 2.3 Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y ajustes.
- 2.4 Estados superficiales y su simbología.
- 2.5 Representación de materiales.
- 2.6 Representación de formas y elementos normalizados.
 - 2.6.1 Representación de elementos roscados.
 - 2.6.2 Representación de elementos de uniones desmontables (pasadores, anillos de retención, chavetas, etc.).
 - 2.6.3 Representación de uniones no desmontables (soldaduras).
 - 2.6.4 Representación de elementos de transmisión rotativos (poleas, correas, cadenas, ruedas, árboles, ejes,

etc.).

2.6.5 Órganos de máquinas (cojinetes, rodamientos, soportes de rodamientos, muelles, etc.).

3. Representación de sistemas de automatización:

3.1 Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.

3.2 Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.

3.3 Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

3.4 Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.

3.5 Simbología de conexiones entre componentes.

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD)

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se tiene que realizar.

1.2 Crea capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.

1.3 Representa objetos en dos y tres dimensiones.

1.4 Utiliza los elementos contenidos en librerías específicas.

1.5 Representa las cotas, las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable.

1.6 Asigna restricciones en las piezas para simular su montaje y movimiento.

1.7 Simula la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar el montaje y la funcionalidad.

1.8 Importa y exporta archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.

1.9 Impreso y plegado de los planos, siguiendo las normas de representación gráfica.

2. Diseña prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para la simulación en tres dimensiones.

Criterios de evaluación

2.1 Selecciona el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos.

2.2 Idea soluciones constructivas de sólidos y superficies.

2.3 Diseña los ensamblajes de los sistemas mecatrónicos.

2.4 Importa/exporta elementos mecatrónicos.

2.5 Actualiza el control de revisiones para reducir costes y seleccionar el diseño adecuado.

2.6 Calcula la vida útil de los elementos, así como su coste de fabricación.

Contenidos

1. Elaboración de documentación gráfica de productos mecatrónicos:

1.1 Conocimiento de los tipos de programas de CAD (2D y 3D).

1.2 Configuración del software. Ficheros de plantilla.

1.3 Gestión y control de capas y propiedad de objetos.

1.4 Bloques, atributos, referencias externas y librerías de producto.

1.5 Órdenes del entorno del dibujo (2D) dibujo, modificación, referencias a objeto y acotación.

2. Diseño de prototipos mecatrónicos:

2.1 Diseño de elementos 3D.

2.2 Diseño de superficies 3D.

2.3 Importación/exportación de elementos 2D (DXF) y 3D (STEP, IGES, etc.)

2.4 Ensamblaje de sistemas y asignación de restricciones.

2.5 Diseño en explosión.

2.6 Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados.

2.7 Análisis de colisiones en el ensamblaje.

2.8 Movimientos (deslizamiento, rodamiento, pivotante y otros).

2.11 Asignación de materiales y propiedades (renderizado).

2.11 Impresión y plegado de planos.

Módulo profesional 7: configuración de sistemas mecatrónicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: documentación de proyectos mecatrónicos. 33 horas

UF 2: desarrollo de sistemas mecatrónicos. 66 horas

UF 1: documentación de proyectos mecatrónicos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1. Determina las características del producto o sistema mecatrónico o de las modificaciones que se realizarán, analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación

- 1.1 Obtiene e interpreta los datos de partida relativos al sistema o a la modificación.
- 1.2 Obtiene e interpreta la información sobre los subsistemas que integran el conjunto.
- 1.3 Propone diferentes soluciones de configuración.
- 1.4 Evalúa la viabilidad de las diferentes soluciones.
- 1.5 Selecciona la solución idónea para configurar el sistema o la modificación según criterios técnicos y económicos.

2. Elabora presupuestos de los sistemas o de las modificaciones, utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación

- 2.1 Utiliza criterios de medición en la realización de las mediciones.
- 2.2 Utiliza criterios de valoración para la elaboración de presupuestos.
- 2.3 Utiliza aplicaciones informáticas en la elaboración del presupuesto.
- 2.4 Utiliza bases de datos de precios de instalaciones.
- 2.5 Genera los precios a partir de catálogos de fabricante.
- 2.6 Utiliza técnicas y/o herramientas de simulación para la estimación y/o valoración de unidades de obra.

3. Elabora la documentación técnica de la configuración de un producto o sistema mecatrónico o sus modificaciones, llenando todos sus apartados.

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina el plan de obra de la implantación o modificación de un sistema mecatrónico.
- 3.2 Determina y/o interpreta el anteproyecto de un sistema o producto mecatrónico.
- 3.3 Elabora el pliego de condiciones.
- 3.4 Determina las condiciones de entrega, embalaje y transporte de los suministros que se tienen que cumplimentar por el proveedor.
- 3.5 Determina o colabora en la elaboración del plan de control.
- 3.6 Realiza la propuesta de homologación de elementos no estandarizados.
- 3.7 Elabora el manual de funcionamiento.
- 3.8 Compone y monta ordenadamente los documentos.
- 3.9 Actualiza los historiales de los elementos mecatrónicos y de las modificaciones realizadas sobre ellos.
- 3.10 Establece pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.

Contenidos

1. Determinación de las características de sistemas mecatrónicos:

1.1 Especificaciones técnicas de sistemas automatizados. Especificaciones funcionales y secuenciales. Establecimiento de condiciones de automatización.

1.2 Criterios de diseño en la integración de sistemas.

1.3 Análisis de viabilidad.

1.4 Técnicas y criterios de selección de soluciones.

1.5 Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.

1.6 Función estructural: tipos de cimentaciones y bancadas de equipos.

1.7 Función de actuación: instalaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.

1.8 Función de guía y transferencia.

1.9 Función de control: cuadros y otros.

1.10 Requerimientos ergonómicos, de calidad y de seguridad.

1.11 Interpretación de esquemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos, y electrónicos.

1.12 Condiciones de la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos. Interpretación de manuales de operación y mantenimiento.

1.12.1 Regímenes de funcionamiento.

1.12.2 Puntos de lubricación.

1.12.3 Otros ajustes.

2. Elaboración de presupuestos:

2.1 Mediciones. Criterios de medición.

2.2 Estimación de tiempo.

2.2 Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.

2.3 Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

3. Elaboración de documentación técnica:

3.1 Elaboración de documentación técnica.

3.2 Dossier de máquina.

3.3 Plan de obra.

3.4 Manual de funcionamiento.

UF 2: desarrollo de sistemas mecatrónicos

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1. Configura el sistema o su modificación, seleccionando equipos y elementos y justificando la elección y la aplicación de los reglamentos vigentes.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los sistemas, los grupos funcionales y los elementos mecatrónicos afectados.
- 1.2 Obtiene e interpreta la información sobre los subsistemas que integran el conjunto.
- 1.3 Propone diferentes soluciones de configuración.
- 1.4 Evalúa la viabilidad de las diferentes soluciones.
- 1.5 Selecciona la solución idónea para configurar el sistema o la modificación según criterios técnicos y económicos.
- 1.6 Configura los sistemas mecatrónicos, satisfaciendo los requerimientos funcionales, del sistema de calidad y las normativas aplicables.
- 1.7 Establece las relaciones y aplica criterios de integración entre los diferentes sistemas.
- 1.8 Planifica los procesos de configuración, modificación o implantación de sistemas mecatrónicos, mediante herramientas manuales o informáticas.
- 1.9 Identifica los elementos mecatrónicos, que requieran determinar sus dimensiones y formas.
- 1.10 Identifica los elementos o componentes críticos del producto.
- 1.11 Especifica los esfuerzos a que están sometidos los elementos y los órganos, así como sus dimensiones.
- 1.12 Establece las dimensiones de elementos y de órganos.
- 1.13 Selecciona los elementos mecatrónicos comerciales y de suministros industriales.
- 1.14 Calcula la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- 1.15 Colabora entre compañeros durante la realización de las tareas.
- 1.16 Muestra interés por la evolución tecnológica del sector.
- 1.17 Elabora los presupuestos.
- 1.18 Elabora la documentación técnica necesaria.

2. Elabora planos de conjunto y de detalle, dando respuesta a las modificaciones introducidas y seleccionando el sistema y formato más adecuados.

Criterios de evaluación

- 2.1 Determina y representa los alzados, plantas, perfiles y secciones que forman parte de la información gráfica que tienen que contener los planos, respetando la normativa aplicable.
- 2.2 Identifica y nombra cada uno de los planos que incluyen el proyecto.
- 2.3 Delimita los planos, determinando la posición y el ensamblado de los diferentes sistemas mecatrónicos.
- 2.4 Determina e incorpora adecuadamente toda la información requerida en los planos de detalle y de conjunto.
- 2.5 Gestiona las modificaciones y los cambios introducidos asegurando que sean replicados a todos los niveles de representación y utilizando metodologías que faciliten posteriores modificaciones.

Contenidos

1. Configuración de sistemas:

- 1.1 Desarrollo de soluciones constructivas de productos o sistemas mecatrónicos.
- 1.2 Dimensionado y selección de elementos para aplicaciones mecatrónicas.
- 1.3 Planos necesarios para la modificación del sistema.
- 1.4 Selección e integración de sistemas de adquisición de datos y elementos de seguridad y control.
- 1.6 Análisis de esfuerzos sobre elementos mecánicos.
- 1.7 Determinación de la vida útil de los elementos.
- 1.8 Determinación y/o análisis de especificaciones de elementos para aplicaciones mecatrónicas.
- 1.9 Criterios de criticidad de elementos mecatrónicos.
- 1.10 Herramientas de Análisis y simulación: CAM/CIM/CAE, entre otros.
- 1.11 Normativas o reglamentos aplicables al desarrollo o modificación de instalaciones o de equipos mecatrónicos.
- 1.12 Técnicas para la planificación y control de proyectos.

2. Elaboración de planos de conjunto y de detalle:

- 2.1 Diseño asistido por ordenador (CAD).
- 2.2 Dibujos y planos de conjunto: características. Cuadro de rotulación. Marcas y lista de materiales.
- 2.3 Tolerancias dimensionales y geométricas. Calidad y posición de la zona de tolerancia. Ajustes. Sistemas ISO de ajuste. Acabados superficiales. Otras simbologías aplicables.
- 2.4 Esquemas de distribución. Planos generales. Esquemas de instalación.
- 2.5 Planos de detalle. Planos de montaje.

Módulo profesional 8: procesos y gestión de mantenimiento y calidad

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión del mantenimiento. 55 horas

UF 2: gestión de la calidad. 44 horas

UF 1: gestión del mantenimiento

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo

CVE-DOGC-B-16244012-2016

industrial, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los circuitos, los elementos auxiliares y los componentes de las máquinas y de los equipos de las instalaciones.
 - 1.2 Determina las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo que se tienen que realizar en máquinas y equipos.
 - 1.3 Identifica la documentación técnica de los diferentes proveedores.
 - 1.4 Selecciona los equipos, los utillajes y las herramientas necesarios.
 - 1.5 Señala y establece la secuenciación de las operaciones de montaje y de mantenimiento.
 - 1.6 Determina los tipos de recursos necesarios humanos y materiales.
 - 1.7 Concreta documentalmente la planificación, determinando actividades y recursos.
 - 1.8 Aplica programas informáticos para la gestión de procesos.
2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación

- 2.1 Define las especificaciones de las operaciones que se realizarán.
 - 2.2 Establece la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
 - 2.3 Tiene en cuenta las condiciones técnicas del montaje, las cargas de trabajo, el plan de mantenimiento y las características del aprovisionamiento.
 - 2.4 Define las etapas del plan de montaje y mantenimiento, y los materiales necesarios para realizar la instalación.
 - 2.5 Identifica y asigna la relación de actividades, el tiempo de ejecución y las unidades de obra.
 - 2.6 Representa los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, optimizando los plazos y recursos.
 - 2.7 Establece los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
 - 2.8 Determina las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias, y demoras en la ejecución del proyecto.
 - 2.9 Elabora el registro de las intervenciones de mantenimiento.
 - 2.10 Aplica programas informáticos para la gestión.
 - 2.11 Aplica la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.
3. Elabora el catálogo de recambios y el programa de gestión y aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de almacenaje de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina las formas de aprovisionamiento y de almacenaje en relación con las necesidades de los planes de montaje y de mantenimiento.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 3.2 Define los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
 - 3.3 Establece los criterios de almacenaje, así como los niveles de recambios.
 - 3.4 Garantiza la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
 - 3.5 Valora los criterios de optimización de recambios.
 - 3.6 Establece el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
 - 3.7 Utiliza programas de gestión de almacenaje para establecer criterios de optimización.
 - 3.8 Establece el sistema de codificación para la identificación de piezas de recambio.
 - 3.9 Establece las condiciones de almacenaje de los materiales, equipos y componentes, garantizando su correcta conservación, y el cumplimiento de la reglamentación establecida.
 - 3.10 Utiliza las TIC para la obtención de documentación técnica.
4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones, valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce y clasifica las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- 4.2 Identifica los elementos y las cantidades de cada unidad de obra.
- 4.3 Contempla todos los trabajos que se realizarán, en el conjunto de unidades de obras.
- 4.4 Determina los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- 4.5 Detalla los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- 4.6 Obtiene el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- 4.7 Desglosa los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- 4.8 Utiliza programas de gestión de mantenimiento para determinar los costes.

Contenidos

1. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:
 - 1.1 Fases.
 - 1.1.1 Diagramas.
 - 1.1.2 Características y relación entre ellas.
 - 1.2 Procesos de montaje y de mantenimiento.
 - 1.3 Hojas de proceso.
 - 1.4 Instalaciones.
 - 1.4.1 Condiciones técnicas.
 - 1.4.2 Planos de conjuntos y detalles.
 - 1.4.3 Planificación y programación del montaje y mantenimiento.
 - 1.5 Equipos, utillajes y herramientas.
 - 1.6 Listas de materiales.

- 1.7 Sistemas informatizados de gestión de procesos.

2. Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:
 - 2.1 Especificación y secuenciación de las operaciones.
 - 2.2 Cargas de trabajo.
 - 2.3 Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
 - 2.4 Relación de actividades y tiempo de ejecución.
 - 2.5 Control del plan de montaje.
 - 2.6 Especificaciones técnicas del montaje.
 - 2.7 Memorias.
 - 2.8 Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
 - 2.9 Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
 - 2.10 Documentación técnica de referencia.
 - 2.11 Herramientas de planificación y control de planes de montaje.
 - 2.11.1 Gantt.
 - 2.11.2 PERT.
 - 2.12 Sistemas informatizados de gestión.
 - 2.13 Normativa de seguridad.

3. Elaboración del catálogo de recambios y el programa de gestión y aprovisionamiento:
 - 3.1 Almacenaje, montaje y mantenimiento.
 - 3.2 Homologación de proveedores.
 - 3.3 Especificaciones técnicas de las compras.
 - 3.4 Medios para el suministro de material.
 - 3.5 Plazos de entrega y calidad en el suministro.
 - 3.6 Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
 - 3.7 Control de existencias y de preparación de pedidos.
 - 3.8 Utilización de sistemas informatizados.

4. Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:
 - 4.1 Unidades de obra.
 - 4.2 Mediciones.
 - 4.3 Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
 - 4.4 Coste del mantenimiento integral.
 - 4.5 Presupuestos generales.
 - 4.6 Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

UF 2: gestión de la calidad

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina acciones para la implantación y para el mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, para la mejora continua de la productividad en el mantenimiento y el montaje de las instalaciones, interpretando los conceptos y los requisitos básicos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los principios y fundamentos de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
 - 1.2 Identifica las fases para la implantación de un sistema de gestión de la calidad, a partir de un manual o plan de calidad.
 - 1.3 Identifica los procedimientos de montaje y mantenimiento en el manual de calidad.
 - 1.4 Relaciona los medios existentes para la verificación de la implantación del sistema de gestión de la calidad.
 - 1.5 Relaciona las herramientas de calidad utilizadas en los procesos de mejora continua.
 - 1.6 Determina los documentos y requisitos mínimos que tienen que incluir los manuales, para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
 - 1.7 Indica las condiciones y el procedimiento que se tienen que incluir en una auditoría interna de la calidad.
 - 1.8 Aplica acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
 - 1.9 Gestiona los recursos técnicos y humanos para el desarrollo de los procesos de los planes de calidad.
 - 1.10 Aplica programas informáticos en la gestión de la calidad.
2. Aplica planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando la norma en que se basan y las condiciones requeridas.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los conceptos y los objetivos de un sistema de calidad total (TQM).
- 2.2 Tiene en cuenta las normas de gestión de la calidad.
- 2.3 Detalla la estructura constitutiva del modelo EFQM, e identifica las ventajas y los inconvenientes.
- 2.4 Define los requisitos y el procedimiento que se tienen que incorporar en una autoevaluación del modelo EFQM.
- 2.5 Plantea las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de mejora de la gestión empresarial.
- 2.6 Identifica metodologías y herramientas de gestión de la calidad.
- 2.7 Vincula las herramientas de gestión de la calidad con los diferentes campos de aplicación.
- 2.8 Determina los principales indicadores de un sistema de calidad de una empresa.
- 2.9 Aplica herramientas informáticas en el seguimiento de un plan de calidad.
- 2.10 Identifica los criterios para la revisión y actualización del sistema de gestión de la calidad, conforme a las normas de referencia.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

3. Prepara los registros de calidad, considerando sus características y la importancia para el control y la mejora del proceso y del producto.

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina los requerimientos fundamentales y las características generales de los procedimientos para su control.
- 3.2 Determina los registros del sistema de gestión de calidad.
- 3.3 Define la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- 3.4 Diseña los registros y el plan de control adheridos al proceso productivo.
- 3.5 Escoge las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- 3.6 Especifica el procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.
- 3.7 Planifica la aplicación de las herramientas y los planes de calidad, cuidando la normativa de aseguramiento y de gestión de la calidad.
- 3.8 Determina los sistemas de medidas y unidades que se utilizarán en los procesos de calibraciones.
- 3.9 Determina las capacidades del proceso y de las máquinas.
- 3.10 Relaciona los métodos de inspección y los planes de muestreo.
- 3.11 Especifica el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento de la excelencia empresarial.

Contenidos

1. Determinación de las acciones para la implantación y mantenimiento de sistemas de aseguramiento de la calidad:
 - 1.1 Calidad.
 - 1.1.1 Definición.
 - 1.1.2 Normativa básica.
 - 1.1.3 Reconocimiento: homologación y certificación.
 - 1.2 Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. Control de calibración de equipos. Elementos de medición.
 - 1.3 Sistemas de aseguramiento de calidad.
 - 1.4 Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad: diagramas causa-efecto. Lluvia de ideas. Clasificación. Análisis de Pareto. Análisis modal de fallos y efectos (AMFE). Análisis de valor, entre otros.
 - 1.5 Registro de datos en los documentos de calidad.
 - 1.6 Procesos de mejora continua.
 - 1.7 Acciones correctoras para la mejora de la calidad.
 - 1.8 Plan de calidad del control de la producción.
 - 1.9 Aseguramiento de la calidad.
 - 1.10 Análisis de las principales normas de aseguramiento de la gestión de la calidad.
 - 1.11 Manual de calidad y de procesos.
 - 1.12 Normas ISO 9001-2008 para procesos industriales y de servicios.

- 1.13 Programas informáticos de planificación y gestión.

2. Aplicación de planes para el establecimiento y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial:
 - 2.1 Principios de la calidad total TQM.
 - 2.2 Conceptos fundamentales del sistema europeo EFQM.
 - 2.2.1 Definición.
 - 2.2.2 Objetivo.
 - 2.2.3 Certificación.
 - 2.3 Mapa de los criterios del modelo EFQM.
 - 2.4 Gestión de una empresa sobre un modelo de excelencia.
 - 2.5 Modelos de excelencia empresarial.
 - 2.6 Planes de mejora continua de los procesos.
 - 2.7 Identificación de las fases para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad.

3. Preparación de registros de calidad:
 - 3.1 Reconocimiento de los registros del sistema de gestión de la calidad.
 - 3.2 Costes de calidad.
 - 3.2.1 Estructura.
 - 3.2.2 Valoración.
 - 3.2.3 Obtención de datos.
 - 3.3 Medición de la calidad del servicio.
 - 3.4 Herramientas estadísticas de calidad para el control del proceso.
 - 3.5 Planes de gestión de las no conformidades.
 - 3.6 Control dimensional y estadístico del proceso.
 - 3.6.1 Técnicas de metrología.
 - 3.6.2 Control de calibración de elementos y de equipos de medición.
 - 3.7 Sistemas y procesos de autoevaluación. Regla de evaluación por lógica REDAR (resultados, enfoque, despliegue, evaluación y revisión).
 - 3.8 Resultados.
 - 3.8.1 Cuadros de mandos.
 - 3.8.2 Evaluación de proveedores.
 - 3.8.3 Satisfacción de clientes.
 - 3.8.4 Diagnóstico externo.
 - 3.9 Aplicación de las TIC en el control de resultados.

Módulo profesional 9: integración de sistemas

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: regulación y control de sistemas. 22 horas

UF 2: programación de PLC. 55 horas

UF 3: comunicaciones industriales. 33 horas

UF 4: manipuladores y robots. 33 horas

UF 5: puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos. 22 horas

UF 1: regulación y control de sistemas

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos que componen el lazo de regulación de los sistemas industriales, relacionando su función con los elementos que conforman los procesos de automatización.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los diferentes tipos de regulación utilizados en la industria, especialmente en el campo de los procesos continuos.

1.2 Relaciona las características y las variables de un proceso continuo con sus lazos de regulación.

1.3 Establece la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.

1.4 Identifica las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.

1.5 Identifica los equipos, los elementos y los dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura y reguladores de nivel, entre otros) de los sistemas automáticos, definiendo su función, la tipología y las características.

1.6 Identifica los equipos, los elementos y los dispositivos de tecnología fluidica de los sistemas automáticos, definiendo su función, la tipología y las características.

1.7 Obtiene información de la documentación y de los esquemas correspondientes a casos prácticos de sistemas automáticos.

1.8 Identifica los dispositivos y los componentes que configuran el sistema automático global (mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas, y entradas y salidas, entre otros), explicando las características y el funcionamiento de cada uno.

1.9 Diferencia los diferentes modos de funcionamiento y sus características específicas de sistemas reales o simulados.

1.10 Calcula las magnitudes y los parámetros básicos de un sistema, y los contrasta con los valores reales medidos en el sistema mencionado.

Contenidos

1. Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación:

- 1.1 Componentes de un sistema de regulación y control.
- 1.2 Esquemas de mando y potencia.
- 1.3 Tipo de control (lazo abierto y cerrado).
- 1.4 Control de procesos de eventos discretos.
- 1.5 Control de procesos continuos.
- 1.6 Función de transferencia. Estabilidad.
- 1.7 Elementos de los sistemas controlados. Reguladores.
- 1.8 Tipología y características funcionales.
- 1.9 Sistemas de control (P, PI, PID).

UF 2: programación de PLC

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Integra el PLC en el montaje de sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos, conexionándolo, programándolo, comprobando y manteniendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Obtiene la información necesaria para la elaboración de los programas de control del PLC de un sistema automático, definido con tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica y mecánica.
- 1.2 Establece el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar.
- 1.3 Escoge el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se pretende desarrollar.
- 1.4 Aplica los principios de la programación modular y estructurada de los programas de control elaborados que gobiernan el sistema automático.
- 1.5 Realiza rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento del sistema automático.
- 1.6 Documenta los programas correspondientes al control del sistema que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento del mencionado sistema.
- 1.7 Prevé las diferentes situaciones de emergencia que pueden presentarse e implementa la respuesta que el equipo de control tiene que ofrecer.
- 1.8 Monta y conecta los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, los esquemas y las listas de materiales.
- 1.9 Consigue el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y el control de las variables físicas que afectan al sistema.
- 1.10 Alcanza la fiabilidad del proceso y calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre la parte lógica y física del sistema.
- 1.11 Identifica los síntomas de la avería.
- 1.12 Localiza el elemento responsable de la avería o del programa.

1.13 Corrige la disfunción y/o modifica el programa en el tiempo adecuado.

Contenidos

1. Integración de autómatas programables:

- 1.1 El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- 1.2 Estructura funcional de un autómata.
- 1.3 Constitución. Funciones. Características.
- 1.4 Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- 1.5 Programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos, GRAFCET y otros.
- 1.6 Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos y continuos de diferentes tecnologías.
- 1.7 Técnicas de programación para autómatas programables.
- 1.8 La comunicación del autómata con su entorno. Procedimientos.
- 1.9 El autómata en el control eléctrico y de fluidos.
- 1.10 Simbología y representación gráfica.
- 1.11 Aplicaciones a los sistemas de producción automatizados.

UF 3: comunicaciones industriales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Integra las comunicaciones industriales y los sistemas de supervisión en el montaje global de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Establece la relación entre los sistemas de comunicación industrial del mercado con los niveles de la pirámide CIM (*computer integrated manufacturing*).
- 1.2 Determina los tipos de comunicación del mercado europeo en función de las características técnicas de los requerimientos.
- 1.3 Relaciona los diferentes sistemas de supervisión y/o equipos de visualización y actuación (interfaz máquina-usuario HMI) con los requerimientos de los sistemas automatizados.
- 1.4 Sustituye el cableado de algunas entradas y salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot utilizados, por el bus de campo apropiado, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- 1.5 Implementa un bus industrial, sustituyendo algunas entradas-salidas de los PLC, que controlan las tecnologías neumáticas y/o hidráulica, eléctrica, y mecánica, y un manipulador y/o robot utilizados, por periferia descentralizada, manteniendo el funcionamiento fiable y de calidad.
- 1.6 Comunica con un bus industrial los autómatas programables y los PC, a nivel célula y a nivel campo o proceso, conectando sensores, y actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC y terminales de operador, entre otros), obteniendo un funcionamiento fiable y de calidad.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1.7 Implementa una red industrial para la comunicación entre PLC y para la conexión de dos PLC de la célula o sistema de producción automatizado a través de la red telefónica.

1.8 Identifica síntomas de averías, hardware o software.

Contenidos

1. Integración de comunicaciones industriales:

1.1 Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de la comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.

1.2 El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.

1.3 Protocolos de comunicación: funciones y características, normalización y niveles.

1.4 Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial y PROFINet, entre otros).

1.5 Configuraciones físicas. Programación de las comunicaciones. Diagnóstico de averías.

1.6 Interfaz máquina-usuario: diferentes tipologías de interfaz HMI como paneles de operación o pantallas táctiles.

1.7 Sistemas SCADA: descripción del sistema.

UF 4: manipuladores y robots

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Integra manipuladores y/o robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos controlados por PLC, optimizando el sistema y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la tipología, los grados de libertad, la tecnología y los ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización.

1.2 Identifica las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo la función de cada una de sus partes operativas.

1.3 Obtiene información de la documentación técnica.

1.4 Identifica los dispositivos y los componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados reales.

1.5 Describe la secuencia de funcionamiento de un sistema manipulado y/o robotizado dentro del proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.

1.6 Elabora el programa de control del manipulador y/o robot, integrándolo en el programa general de control del sistema automatizado.

1.7 Prevé las situaciones de emergencia que pueden presentarse.

1.8 Implementa la respuesta que habría que dar ante situaciones de emergencia.

1.9 Monta y conecta los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, de acuerdo con los planos, esquemas y listas de materiales.

- 1.10 Consigue el funcionamiento correcto en la puesta en marcha.
- 1.11 Alcanza la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido.

Contenidos

1. Integración de manipuladores y robots:

- 1.1 Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots. Tipología y características. Campos de aplicación.
- 1.2 Elementos de máquinas. Transformaciones y características.
- 1.3 Transformaciones.
- 1.4 Cinemática y dinámica de robots.
- 1.5 Sensores, actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos, y sistemas de control para robots y manipuladores.
- 1.6 La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- 1.7 Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.

UF 5: puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Pone en marcha sistemas mecatrónicos de producción discretos y continuos, integrando tecnologías, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Elabora un esquema general de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
- 1.2 Propone configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas.
- 1.3 Confecciona el esquema con la simbología adecuada.
- 1.4 Comprueba y/o selecciona los elementos del sistema, a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
- 1.5 Prevé las situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos.
- 1.6 Documenta los procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- 1.7 Elabora los programas de los sistemas de control utilizados.
- 1.8 Monta y conexiona los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- 1.9 Respeta las normas de práctica profesional por lo común aceptadas en el sector industrial.
- 1.10 Consigue el funcionamiento correcto en la puesta en marcha mediante la regulación y el control de las variables físicas que afectan al sistema.
- 1.11 Alcanza la fiabilidad del proceso y la calidad del producto definido, a través de la adecuada integración entre la parte lógica y física del sistema.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1.12 Planifica las puestas en marcha con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

2. Diagnostica averías en sistemas mecatrónicos discretos y continuos simulados, identificando la naturaleza de la avería, realizando las intervenciones correctivas necesarias para eliminar la disfuncionalidad y restablecer el funcionamiento.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica la tipología y las características de los síntomas de las averías más frecuentes que se puedan presentar en un sistema automatizado.

2.2 Define el procedimiento general que se utilizará para el diagnóstico y para la localización de las averías en los diferentes sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o algunos) en los procesos automatizados.

2.3 Define el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.

2.4 Identifica los síntomas de averías de un sistema automatizado.

2.5 Enuncia las hipótesis de la posible causa que puede producir cada una de las averías detectadas en un sistema automatizado, y las relaciona con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.

2.6 Localiza el elemento responsable de la avería o programa y corrige la disfunción y/o modifica el programa en el tiempo adecuado.

2.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Contenidos

1. Montaje, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas mecatrónicos:

1.1 Diseño de sistemas de control automático: elaboración de especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.

1.2 Análisis de la documentación técnica de sistemas mecatrónicos.

1.3 Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.

1.4 Análisis funcional de sistemas automáticos cableados.

1.5 Análisis funcional de sistemas automáticos programados.

1.6 Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.

1.7 Mantenimiento de líneas de producción automatizadas: aplicación de técnicas preventivas y correctivas tipo.

1.8 Identificación de riesgos en sistemas mecatrónicos. Normativa, medios y equipos de seguridad.

2. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos:

2.1 Averías tipos en los sistemas mecatrónicos.

2.2 Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.

2.3 Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.

2.4 Procedimientos de sustitución de los elementos en sistemas mecatrónicos.

2.5 Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental. Medidas de seguridad.

Módulo profesional 10: simulación de sistemas mecatrónicos

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: simulación de células robotizadas y prototipos mecatrónicos. 33 horas

UF 2: simulación de estaciones automatizadas. 33 horas

UF 1: simulación de células robotizadas y prototipos mecatrónicos

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Simula el funcionamiento de una célula robotizada, diseñándola y realizando operaciones de control.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona el software idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas.

1.2 Diseña células robotizadas con diferentes posiciones de robot: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil.

1.3 Realiza el control de la célula robotizada: control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclaves, detección y recuperación de errores.

1.4 Opera sobre el control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.

1.5 Analiza el tiempo de ciclo, utilizando la metodología RTM.

2. Simula células robotizadas y prototipos mecatrónicos, validando su diseño mediante programas informáticos de simulación.

Criterios de evaluación

2.1 Detecta las posibles colisiones a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico.

2.2 Verifica los movimientos del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodamiento y pivotante, entre otros.

2.3 Aplica la simulación de fluidos y el análisis térmico a los sistemas mecatrónicos.

2.4 Realiza las funciones de validación del diseño mecatrónico mediante programas de simulación.

2.5 Evalúa el potencial de fabricación de la solución propuesta.

Contenidos

CVE-DOGC-B-16244012-2016

1. Simulación del funcionamiento de una célula robotizada:
 - 1.1 Importación de datos de sistemas CAD.
 - 1.2 Generación de posiciones de un robot, usando modelos CAD.
 - 1.3 Generación de programas de robot.
 - 1.4 Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas.
 - 1.5 Sistemas de referencia de la base y de la posición final.
 - 1.6 Sistemas de posicionamiento de robots.
 - 1.7 Representación gráfica de una programación virtual/programación real.
 - 1.8 Verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.
 - 1.9 Detección de colisiones.
 - 1.10 Ejes controlados.
 - 1.11 Análisis de alcances.
 - 1.12 Software.
 - 1.13 Creación de macros o interfaces con el usuario.
 - 1.14 Optimización de trayectorias, aceleraciones y singularidades.
 - 1.15 Sistemas de almacenamiento.
 - 1.16 Variadores de velocidad.
 - 1.17 Ejes controlados.
2. Simulación y validación de sistemas mecatrónicos:
 - 2.1 Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados.
 - 2.2 Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances, entre otros, de los sistemas mecatrónicos.
 - 2.3 Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha.
 - 2.4 Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos.

UF 2: simulación de estaciones automatizadas

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Integra sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Integra sistemas de exploración lineal y cámaras de estado sólido.
- 1.2 Aplica las funciones de detección y digitalización.
- 1.3 Preprocesa las imágenes y procesa las imágenes.

- 1.4 Segmenta las imágenes y obtiene las características.
 - 1.5 Reconoce las escenas.
2. Simula procesos mecatrónicos complejos, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las características del proceso que se simulará.
- 2.2 Selecciona los subsistemas que lo integran.
- 2.3 Verifica la relación entre los subsistemas.
- 2.4 Identifica desviaciones del funcionamiento previsto.
- 2.5 Localiza los elementos responsables de la desviación.
- 2.6 Corrige la desviación.
- 2.7 Documenta el resultado de la simulación.

Contenidos

1. Integración de sistemas de adquisición de datos:
 - 1.1 Proceso de adquisición de datos.
 - 1.2 Esquema de bloques de un SAD (sistema de adquisición de datos). Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal.
 - 1.3 Visión artificial.
 - 1.4 Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software.
 - 1.5 Preprocesamiento y procesamiento de imágenes.
 - 1.6 Segmentación de imágenes.
 - 1.7 Reconocimiento de escenas.
 - 1.8 Monitorización del estado del sistema.
 - 1.9 Verificación del funcionamiento.
2. Simulación de procesos mecatrónicos complejos:
 - 2.1 Características de los procesos que se simularán.
 - 2.2 Selección de subsistemas.
 - 2.3 Integración de subsistemas.
 - 2.4 Desviaciones del funcionamiento.
 - 2.5 Análisis y corrección de disfunciones.
 - 2.6 Documentación de resultados.

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 1: incorporación al trabajo

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico superior en mecatrónica industrial.

1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.

1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico superior en mecatrónica industrial.

1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.7 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando la eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico superior en mecatrónica industrial.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico

CVE-DOGC-B-16244012-2016

de las organizaciones.

- 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.
- 2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.
- 2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.
- 2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
- 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- 3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.
- 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector de la mecatrónica industrial.
- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
- 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.
- 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
- 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
- 3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
- 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico superior en mecatrónica industrial y su incidencia en las condiciones de trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector de la mecatrónica industrial.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador en el sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.

- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

Contenidos

1. Búsqueda activa de empleo:

- 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en mecatrónica industrial.
- 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- 1.3 Las capacidades clave del técnico superior en mecatrónica industrial.
- 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de instalación y mantenimiento.
- 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios de mecatrónica industrial.
- 1.6 Planificación de la carrera profesional.
- 1.7 Definición y análisis del sector profesional de la mecatrónica industrial.
- 1.8 Yacimientos de empleo en mecatrónica industrial.
- 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- 1.12 El proceso de toma de decisiones.
- 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
- 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- 2.2 Equipos en el sector de la mecatrónica industrial según las funciones que ejercen.
- 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
- 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
- 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
- 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

3. Contratación:

- 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

- 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
 - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
 - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
 - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector de la mecatrónica industrial y de las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
 - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
 - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
 - 3.10 Representación de los trabajadores.
 - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
 - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico superior en mecatrónica industrial.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:
- 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.
 - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
 - 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
 - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

UF 2: prevención de riesgos laborales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en mecatrónica industrial.
- 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
- 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en mecatrónica industrial.
- 1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y

CVE-DOGC-B-16244012-2016

enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en mecatrónica industrial.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que hay que realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico superior en mecatrónica industrial.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en mecatrónica industrial.

Criterios de evaluación

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se tienen que aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia en que haya víctimas de gravedad diversa.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos

1. Evaluación de riesgos profesionales:

1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.
- 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
- 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- 1.8 Riesgos genéricos en el sector de la mecatrónica industrial.
- 1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.
- 1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector de la mecatrónica industrial.

2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
- 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- 2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
- 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
- 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
- 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
- 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
- 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector de la mecatrónica industrial.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la mecatrónica industrial.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.

1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa, y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.

2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector de la mecatrónica industrial.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de la mecatrónica industrial con los principales integrantes del entorno específico.

2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.

2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con la mecatrónica industrial, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con la mecatrónica industrial.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.
- 2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de mecatrónica industrial.
- 2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la mecatrónica industrial.
- 2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de mecatrónica industrial, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
- 3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.
- 3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
- 3.4. Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- 3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector de la mecatrónica industrial, según la forma jurídica escogida.
- 3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
- 3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector de la mecatrónica industrial disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
- 3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
- 3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.
- 3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de marketing.
- 3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa de mecatrónica industrial, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación

- 4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
- 4.2 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- 4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector de la mecatrónica industrial.
- 4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector de la mecatrónica industrial, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.
- 4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.7 Sitúa correctamente la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector de la mecatrónica industrial (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la mecatrónica industrial.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de la mecatrónica industrial.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de la mecatrónica industrial.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.

2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.

2.3 Componentes del macro entorno: factores político-legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector de la mecatrónica industrial.

2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.

2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector de la mecatrónica industrial.

2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.

2.8 Relaciones de una microempresa de mecatrónica industrial con los agentes sociales.

2.9 La responsabilidad social de la empresa.

2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.

2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.

2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector de la mecatrónica industrial. Instrumentos de detección.

2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la mecatrónica industrial.

2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.

2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.

- 2.16 Instrumentos de apoyo de la Administración pública al emprendedor o la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
- 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de la mecatrónica industrial.
- 3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.
- 3.3 Organización de una empresa de mecatrónica industrial: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
- 3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
- 3.5 La fiscalidad de empresas del sector de la mecatrónica industrial.
- 3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa de mecatrónica industrial.
- 3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de mecatrónica industrial.
- 3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
- 3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con la mecatrónica industrial.
- 3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
4. Gestión empresarial:
- 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
- 4.2 Cuentas anuales exigibles a una microempresa.
- 4.3 Análisis de la información contable.
- 4.4 La previsión de resultados.
- 4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.
- 4.6 Las formas de financiación de una empresa.
- 4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de la mecatrónica industrial.
- 4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.
- 4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

Módulo profesional 13: proyecto de mecatrónica industrial

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de mecatrónica industrial. 99 horas

UF 1: proyecto de mecatrónica industrial

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades o tendencias del sector, relacionándolas con proyectos o actividades relacionadas.

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que se quiere ofrecer.

1.2 Caracteriza una empresa tipo, indicando los departamentos y las secciones implicadas en el proyecto.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas en las empresas.

1.4 Selecciona una oportunidad de negocio previsible en el sector.

1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

1.6 Determina las características específicas requeridas al proyecto.

1.7 Identifica posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o el despliegue de nuevos servicios que se proponen en el proyecto.

1.8 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña un proyecto o actividad relacionado con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación

2.1 Recopila información relativa a los aspectos que serán tratados en el proyecto.

2.2 Realiza el estudio de su viabilidad técnica.

2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir e identifica el alcance.

2.5 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

2.6 Realiza el presupuesto económico correspondiente.

2.7 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.

2.8 Identifica los aspectos que se tienen que controlar para garantizar la calidad del proyecto.

2.9 Identifica las normativas legales de aplicación al proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto y, si procede, realiza un prototipo o lleva a cabo una actividad relacionada con el título.

Criterios de evaluación

3.1 Hace la secuencia de las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

3.2 Determina los recursos y la logística necesarios para cada actividad.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
 - 3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
 - 3.5 Identifica los riesgos laborales y medioambientales inherentes en la implementación del proyecto, y los medios y equipos necesarios para prevenirlos.
 - 3.6 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos, y los tiempos de ejecución.
 - 3.7 Hace la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
 - 3.8 Define y elabora la documentación necesaria para la implementación o ejecución.
4. Define, si procede, los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, de un prototipo o de una actividad, justificando la selección de variables e instrumentos utilizados.

Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
 - 4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
 - 4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
 - 4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, e incluye su sistema de registro.
 - 4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
 - 4.6 Establece el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y elabora los documentos específicos.
 - 4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.
5. Documenta el proyecto o los diferentes aspectos de la actividad, integrando los conocimientos aplicados en el desarrollo y/o la información buscada.

Criterios de evaluación

- 5.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.
- 5.2 Recopila los planos y los esquemas.
- 5.3 Elabora el pliego de condiciones.
- 5.4 Elabora el estudio básico de seguridad y salud.
- 5.5 Recopila el presupuesto.
- 5.6 Elabora el manual de uso y de mantenimiento.
- 5.7 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.
- 5.8 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.
- 5.9 Utiliza esmeradamente el material técnico suministrado.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.
- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipos de usuarios y proveedores.
- 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
- 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.
- 1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.
- 1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.
- 1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.
- 1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 2.1 Cumple el horario establecido.
- 2.2 Muestra una presentación personal adecuada.
- 2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.
- 2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

- 2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.
 - 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
 - 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
 - 2.8 Cuida los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
 - 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.
 - 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
 - 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.
3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la determinación de las características de los sistemas mecatrónicos a partir de un anteproyecto o de condiciones dadas.
 - 1.1 Elaboración de los esquemas y croquis de los sistemas.
 - 1.2 Dimensionado de los equipos y de los elementos que configuran los sistemas.
 - 1.3 Selección de los equipos y de los accesorios homologados.
 - 1.4 Dibujo de los planos de montaje de las instalaciones de sistemas mecatrónicos.
2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la planificación y supervisión del montaje de sistemas mecatrónicos.
 - 2.1 Establecimiento de las unidades de obra, los recursos humanos y materiales, los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y de comprobación.
 - 2.2 Desarrollo de planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenaje de los equipos y de los materiales.
 - 2.3 Valoración de los costes de montaje.
 - 2.4 Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
 - 2.5 Realiza el montaje de los sistemas mecatrónicos.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la puesta en marcha o servicio de los sistemas mecatrónicos.

3.1 Interpretación del plan de puesta en marcha.

3.2 Selección de las herramientas y de los instrumentos adecuados.

3.3 Comprobación de la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

3.4 Programación, regulación y calibración de los elementos y de los equipos.

3.5 Verificación de los parámetros de funcionamiento del sistema.

3.6 Complimentación de la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con el control de las intervenciones de mantenimiento de los sistemas mecatrónicos.

4.1 Elaboración de los procesos de intervención.

4.2 Definición de las tareas, de los tiempos y de los recursos, y de las herramientas y de los instrumentos necesarios.

4.3 Comprobación de la funcionalidad, los consumos eléctricos y los parámetros de funcionamiento, entre otros.

4.4 Ajuste y reprogramación de elementos y de equipos.

4.5 Realización de las operaciones de mantenimiento programadas.

4.6 Actualización de la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.

5. Actividades formativas de referencia relacionadas con la supervisión de la reparación de averías y disfunciones en equipos y sistemas.

5.1 Organización de las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

5.2 Identificación de los síntomas y de las causas de la avería.

5.3 Localización de la avería.

5.4 Selección de las herramientas y de los instrumentos necesarios para la reparación.

5.5 Realización del desmontaje, siguiendo las pautas establecidas.

5.6 Sustitución o reparación de los elementos averiados.

5.7 Restablecimiento de las condiciones iniciales de funcionalidad del sistema.

5.8 Complimentación de la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola en las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

- 1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.
- 1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa sobre diversos temas profesionales.
- 1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.
- 1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).
- 1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según prescripciones establecidas para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.
- 1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.
- 1.7 Utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar en al menos uno de los módulos del ciclo formativo.

7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m ² (30 alumnos)	Superficie m ² (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	10%
Aula de informática industrial	90	60	45%
Laboratorio de sistemas automáticos	120	80	30%
Aula técnica de sistemas automáticos	200	130	15%

8. Profesorado

8.1 Profesorado de centros docentes dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mecatrónica industrial:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Sistemas mecánicos	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Sistemas hidráulicos y neumáticos	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Sistemas eléctricos y electrónicos	Instalaciones electrotécnicas Equipos electrónicos	Profesores técnicos de formación profesional
Elementos de máquinas	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Procesos de fabricación	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	Oficina de proyectos de fabricación mecánica	Profesores técnicos de formación profesional
Configuración de sistemas mecatrónicos	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Integración de sistemas	Organización y proyectos de fabricación mecánica ⁽¹⁾	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Simulación de sistemas mecatrónicos	Organización y proyectos de fabricación mecánica ⁽¹⁾	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de mecatrónica industrial	Organización y proyectos de fabricación mecánica ⁽¹⁾ Mecanizado y mantenimiento de máquinas ⁽¹⁾	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

(1) Con carácter excepcional los módulos profesionales de Integración de sistemas, Simulación de sistemas mecatrónicos y Proyecto de mecatrónica industrial, se podrán asignar también a la especialidad del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria de Sistemas electrotécnicos y automáticos.

CVE-DOGC-B-16244012-2016

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado en ciencias empresariales Diplomado en relaciones laborales Diplomado en trabajo social Diplomado en educación social Diplomado en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Ingeniero técnico industrial en todas sus especialidades Ingeniero técnico de minas en todas sus especialidades Ingeniero técnico aeronáutico especialidad en aeronaves, especialidad en equipos y materiales aeroespaciales Ingeniero técnico en construcciones civiles Ingeniero técnico naval en todas sus especialidades Ingeniero técnico agrícola especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias alimenticias, especialidad en mecanizado y construcciones rurales Ingeniero técnico en obras públicas especialidad en construcciones civiles Diplomado en máquinas navales
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Técnico superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes

8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

Módulos profesionales	Titulación
Elementos de máquinas Configuración de sistemas mecatrónicos Procesos y gestión de mantenimiento y calidad Integración de sistemas Simulación de sistemas mecatrónicos Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Sistemas mecánicos	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Sistemas hidráulicos y neumáticos	Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes
Sistemas eléctricos y electrónicos	
Procesos de fabricación	
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos	
Proyecto de mecatrónica industrial	

9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento de equipos industriales al amparo de la LOGSE (Decreto 196/1997, de 30 de julio) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden.

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Procesos y gestión de mantenimiento Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones	Procesos y gestión de mantenimiento Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad
Montaje y mantenimiento del sistema mecánico	Montaje y mantenimiento del sistema mecánico	Sistemas mecánicos
Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático	Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático	Sistemas hidráulicos y neumáticos
Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico	Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico	Sistemas eléctricos y electrónicos
Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos de producción	Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos de producción	Integración de sistemas
Proyectos de modificación del equipo industrial	Proyectos de modificación del equipo industrial	Configuración de sistemas mecatrónicos Simulación de sistemas mecatrónicos
Técnicas de fabricación para el mantenimiento y montaje	Técnicas de fabricación para el mantenimiento y montaje	Procesos de fabricación
Representación gráfica en maquinaria	Representación gráfica en maquinaria	Representación gráfica de sistemas mecatrónicos
Elementos de máquinas	Elementos de máquinas	Elementos de máquinas
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

CVE-DOGC-B-16244012-2016

9.2 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGS mantenimiento de equipos industriales LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en esta Orden.

Créditos del CFGS de mantenimiento de equipos industriales	Unidades formativas de los módulos profesionales CFGS mecatrónica industrial
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo

10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para la convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de calificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-1282-11_3: planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas	Configuración de sistemas mecatrónicos Procesos de fabricación
UC_2-1283-11_3: planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas	Procesos y gestión de mantenimiento y calidad
UC_2-1284-11_3: supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC_2-0106-11_3: automatizar los productos de fabricación mecánica	Sistemas mecánicos Sistemas hidráulicos y neumáticos Sistemas eléctricos y electrónicos
UC_2-1282-11_3: planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC_2-1285-11_3: controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas	Integración de sistemas

Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional de elementos de máquinas.

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación.

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de calificaciones profesionales de Cataluña
------------------------------	---

CVE-DOGC-B-16244012-2016

Configuración de sistemas mecatrónicos Procesos de fabricación	UC_2-1282-11_3: planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Procesos y gestión de mantenimiento y calidad	UC_2-1283-11_3: planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Sistemas mecánicos Sistemas hidráulicos y neumáticos Sistemas eléctricos y electrónicos	UC_2-1284-11_3: supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC_2-0106-11_3: automatizar los productos de fabricación mecánica
Integración de sistemas	UC_2-1285-11_3: controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

(16.244.012)