

## DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

#### **ORDEN ENS/282/2016, de 14 de octubre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.**

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, del 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 882/2011, de 24 de junio, ha establecido el título de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico superior, que sustituye el currículo del ciclo formativo de grado superior de plásticos y caucho, aprobado por el Decreto 142/1997, de 13 de mayo, el cual queda derogado por la orden que se aprueba.

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 del director general de Formación Profesional Inicial y Enseñanzas de Régimen Especial, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora,

Ordeno:

Artículo 1

CVE-DOGC-B-16295025-2016

## Objeto

Establecer el currículum del ciclo formativo de grado superior de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros que permite obtener el título de técnico superior regulado por el Real decreto 882/2011, de 24 de junio.

## 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 especifican 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 currículum 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 currículum de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

## Artículo 6

### 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros permite el acceso a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones 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.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

#### Disposición adicional

De acuerdo con el Real decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros 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 882/2011, de 24 de junio.

##### 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 142/1997, de 13 de mayo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de plásticos y caucho, 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, sin perjuicio de lo que prevén las disposiciones transitorias.

#### Disposiciones finales

##### Primera

El Departamento ha de llevar a cabo las actuaciones necesarias para desarrollar el currículo, 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 currículo 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, 14 de octubre de 2016

Meritxell Ruiz Isern

Consejera de Enseñanza

Anexo

## 1. Identificación del título

- 1.1 Denominación: programación de la producción en moldeo de metales y polímeros
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior
- 1.3 Duración: 2.000 horas
- 1.4 Familia profesional: fabricación mecánica
- 1.5 Referente europeo: CINE-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

## 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros 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 planificar, programar y controlar la fabricación por fundición, pulvimetalurgia, transformado de plásticos y de materiales compuestos, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos que hay que fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como el mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

### 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Determinar los procesos de fundición de metales, pulvimetalurgia, transformación de polímeros y materiales compuestos, interpretando la información técnica incluida en los planos de fabricación, las normas y los catálogos.
- b) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada.
- c) Determinar el aprovisionamiento necesario, para garantizar el suministro en el momento adecuado, reaccionando ante las contingencias no previstas y resolviendo los conflictos surgidos en el aprovisionamiento.
- d) Supervisar la programación y la puesta a punto de las máquinas, de los robots y de los manipuladores para el moldeo, asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- e) Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos, supervisando y controlando el desarrollo y resolviendo posibles contingencias que se puedan presentar.
- f) Obtener productos por moldeo cerrado, definiendo y aplicando el proceso de fundición.
- g) Obtener productos por moldeo abierto, definiendo y aplicando el proceso de fundición.
- h) Organizar el proceso de control de las características del producto fabricado, seleccionando los instrumentos de medida que hay que utilizar y los ensayos que hay que realizar.
- i) Gestionar el mantenimiento de los recursos de su área, planificando, programando y verificando su cumplimiento en función de las cargas de trabajo y la necesidad del mantenimiento.
- j) 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

CVE-DOGC-B-16295025-2016

en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.

k) 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.

l) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, y aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

m) 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.

n) 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.

o) 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.

p) Realizar la gestión básica para la creación y el funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con una actitud de responsabilidad social.

q) 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: producción en fundición y pulvimetalurgia

Unidades de competencia:

UC\_2-0589-11\_3: definir procesos operacionales de fundición

Se relaciona con:

UC0589\_3: definir procesos operacionales de fundición

UC\_2-0590-11\_3: definir procesos operacionales de pulvimetalurgia

Se relaciona con:

UC0590\_3: definir procesos operacionales de pulvimetalurgia

UC\_2-0591-11\_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0591\_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

UC\_2-0592-11\_3: supervisar la producció en fabricació mecànica

Se relaciona con:

UC0592\_3: supervisar la producció en fabricació mecànica

Cualificació completa: gestió de la producció en fabricació mecànica

Unidades de competencia:

UC\_2-1267-11\_3: programar y controlar la producció en fabricació mecànica

Se relaciona con:

UC1267\_3: programar y controlar la producció en fabricació mecànica

UC\_2-1268-11\_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricació mecànica

Se relaciona con:

UC1268\_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricació mecànica

Cualificació completa: organizació y control de la transformació de polímeros termoplásticos

Unidades de competencia:

UC\_2-0778-11\_3: organizar la producció en industrias de transformació de polímeros

Se relaciona con:

UC0778\_3: organizar la producció en industrias de transformació de polímeros

UC\_2-0786-11\_3: coordinar y controlar la transformació de materiales termoplásticos

Se relaciona con:

UC0786\_3: coordinar y controlar la transformació de materiales termoplásticos

UC\_2-0780-11\_3: participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformació de polímeros

Se relaciona con:

UC0780\_3: participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformació de polímeros

UC\_2-0781-11\_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformació de polímeros y de sus servicios auxiliares

Se relaciona con:

CVE-DOGC-B-16295025-2016

UC0781\_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares

UC\_2-0785-11\_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos termoplásticos y termoestables

Se relaciona con:

UC0785\_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos termoplásticos y termoestables

Cualificación completa: organización y control de la transformación del caucho

Unidades de competencia:

UC\_2-0778-11\_3: organizar la producción en industrias de transformación de polímeros

Se relaciona con:

UC0778\_3: organizar la producción en industrias de transformación de polímeros

UC\_2-0779-11\_3: coordinar y controlar la elaboración y la transformación de mezclas de caucho y látex

Se relaciona con:

UC0779\_3: coordinar y controlar la elaboración y la transformación de mezclas de caucho y látex

UC\_2-0780-11\_3: participar en el diseño, la verificación y la optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros

Se relaciona con:

UC0780\_3: participar en el diseño, la verificación y la optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros

UC\_2-0781-11\_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares

Se relaciona con:

UC0781\_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares

UC\_2-0782-11\_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho

Se relaciona con:

UC0782\_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho

Cualificación incompleta: organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos



Unidades de competencia:

UC\_2-0783-11\_3: coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Se relaciona con:

UC0783\_3: coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

#### 4. Campo profesional

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en sectores afines a la fabricación por fundición, pulvimetalurgia y por transformación de polímeros y materiales compuestos, relacionadas con los subsectores de transformación de metales y polímeros encuadrados en el sector industrial, en las funciones de planificación del proceso productivo.

##### 4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Técnico en proceso.
- b) Técnico de fabricación.
- c) Programador de la producción.
- d) Técnico de aprovisionamiento.
- e) Técnico en el laboratorio de control de transformación de polímeros.
- f) Programador de sistemas automatizados.
- g) Encargado de producción (moldeo, extrusión, calandrado, acabado, tratamientos y otros).
- h) Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y de materiales plásticos.
- i) Encargado de moldeadores.
- j) Encargado de instalaciones de procesos de fundición.
- k) Encargado de instalaciones de procesos de pulvimetalurgia.
- l) Técnico de desarrollo de productos y moldes.
- m) Encargado de envasado.
- n) Encargado de vulcanización.
- o) Encargado de sección de fabricación de neumáticos, en general.
- p) Inspector de verificadores de fabricación de neumáticos.
- q) Encargado de sección de recauchutado de neumáticos.
- r) Encargado de sección de acabados.
- s) Encargado de operaciones previas y de mezclado.

#### 5. Currículo

##### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido

CVE-DOGC-B-16295025-2016

para determinar el proceso de moldeo, pulvimetalurgia, polímeros y materiales compuestos.

- b) Aplicar técnicas de gestión de la producción, utilizando herramientas y programas informáticos específicos para programar la producción.
- c) Deducir las necesidades de materiales y herramientas, aplicando técnicas de gestión para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.
- d) Interpretar la funcionalidad y las aplicaciones de programas de software, relacionando las características con los requerimientos del proceso, para supervisar la programación y la puesta a punto de máquinas, equipos, instalaciones, robots y manipuladores.
- e) Identificar y valorar las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos, analizando las causas que las provocan y tomando decisiones, para asegurar el desarrollo y ajuste.
- f) Analizar el proceso, identificando las fases y los parámetros para realizar las operaciones que permiten obtener productos por moldeo cerrado.
- g) Analizar el proceso, identificando las fases y parámetros para realizar las operaciones que permiten obtener productos por moldeo abierto.
- h) Determinar el procedimiento de toma de medidas y ensayos que hay que realizar para organizar el proceso de control de características de los productos fabricados.
- i) Aplicar técnicas de gestión en el desarrollo de los planes de mantenimiento de los medios de producción, para gestionar la aplicación de los mismos.
- j) 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.
- k) 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.
- l) Tomar decisiones de manera fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en la toma de decisiones, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.
- m) 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.
- n) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- o) 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 del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- p) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todos".
- q) 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.
- r) 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.
- s) 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: interpretación gráfica

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación y normalización gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 66 horas

Módulo profesional 2: caracterización de materiales

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales metálicos. 55 horas

UF 2: materiales poliméricos. 55 horas

UF 3: materiales cerámicos y compuestos. 22 horas

Módulo profesional 3: moldeo cerrado

Duración: 330 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 20

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: moldeo de termoplásticos. 132 horas

UF 2: moldeo de termoestables y elastómeros. 44 horas

UF 3: fundición de metales. 88 horas

UF 4: forja, sinterizado y otros procesos especiales. 33 horas

Módulo profesional 4: moldeo abierto

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: moldeo abierto de plásticos. 22 horas

UF 2: moldeo abierto de metales. 22 horas

UF 3: conformación de materiales compuestos. 66 horas

UF 4: fabricación aditiva. 22 horas

Módulo profesional 5: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

Duración: 165 horas

CVE-DOGC-B-16295025-2016

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. 44 horas

UF 2: sistemas automatizados. 66 horas

UF 3: programación de robots industriales. 22 horas

Módulo profesional 6: programación de la producción

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la producción. 110 horas

UF 2: gestión de almacenes. 22 horas

Módulo profesional 7: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 44 horas

UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 3: gestión de la protección ambiental. 22 horas

Módulo profesional 8: verificación de productos conformados

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: metrología de productos conformados. 66 horas

UF 2: ensayos mecánicos y no destructivos. 33 horas

UF 3: ensayos fisicoquímicos. 33 horas

UF 4: control de procesos. 33 horas

Módulo profesional 9: 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 10: 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

Módulo profesional 11: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros. 132 horas

Módulo profesional 12: 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: interpretación gráfica**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación y normalización gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 66 horas

#### ***UF 1: interpretación y normalización gráfica***

Duración: 33 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la forma y las dimensiones de productos que se tienen que construir, interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce los diferentes sistemas de representación gráfica.
- 1.2 Describe los diferentes formatos de planos utilizados en fabricación mecánica.
- 1.3 Interpreta el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).
- 1.4 Interpreta la forma del objeto representado en las vistas o en los sistemas de representación gráfica.
- 1.5 Identifica las secciones y los cortes representados en los planos.
- 1.6 Interpreta las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información que contienen.
- 1.7 Caracteriza las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los elementos normalizados que forman parte del conjunto.
- 2.2 Interpreta las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- 2.3 Identifica los materiales del objeto representado.
- 2.4 Identifica los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- 2.5 Determina los elementos de unión.
- 2.6 Valora la influencia de los datos determinados en la calidad del producto acabado.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

### Criterios de evaluación

- 3.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- 3.2 Prepara los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- 3.3 Realiza el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- 3.4 Representa en el croquis la forma, las dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), los tratamientos, los elementos normalizados y los materiales.
- 3.5 Realiza un croquis completo que permita el desarrollo y la construcción del utillaje.
- 3.6 Propone posibles mejoras de los útiles y de las herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y de equipos, identificando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Interpreta la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- 4.2 Relaciona los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de instalación.
- 4.3 Identifica las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- 4.4 Identifica los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- 4.5 Identifica las conexiones y etiquetas de conexión de la instalación.
- 4.6 Identifica los mandos de regulación del sistema.

#### Contenidos

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:
  - 1.1 Interpretación de planos de fabricación.
  - 1.2 Normas de dibujo industrial.
  - 1.3 Planos de conjunto y despiece.
  - 1.4 Vistas.
  - 1.5 Cortes y secciones.
  - 1.6 Desarrollo metódico del trabajo.
  
2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:
  - 2.1 Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
  - 2.2 Acotación.
  - 2.3 Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
  - 2.4 Utilización de catálogos comerciales.
  - 2.5 Representación de elementos de unión.
  - 2.6 Representación de materiales.
  - 2.7 Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
  - 2.8 Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
  - 2.9 Desarrollo metódico del trabajo.
  
3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:
  - 3.1 Técnicas para realizar croquis a mano alzada.
  - 3.2 Realización de croquis a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
  - 3.3 Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.

3.4 Valoración del orden y de la limpieza en la realización del croquis.

3.5 Valoración del trabajo en equipo.

4. Interpretación de esquemas de automatización:

4.1 Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.

4.2 Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.

4.3 Simbología de conexiones entre componentes.

4.4 Etiquetas de conexiones.

4.5 Desarrollo metódico del trabajo.

## **UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD)**

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de diseño 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, 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 Imprime y dobla los planos siguiendo las normas de representación gráfica.

Contenidos

1. Diseño asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos:

1.1 Programas de CAD 2D y 3D.

1.2 Configuración del software.

1.3 Gestión de capas. Visibilidad. Criterios de utilización.

1.4 Selección de objetos.



- 1.5 Órdenes de dibujo.
- 1.6 Órdenes de modificación.
- 1.7 Órdenes de acotación.
- 1.8 Opciones y órdenes de superficies.
- 1.9 Opciones y órdenes de sólidos.
- 1.10 Librerías de productos.
- 1.11 Asignación de materiales y propiedades.
- 1.12 Asignación de restricciones.
- 1.13 Gestión de archivos de dibujo.
- 1.14 Impresión.

## **Módulo profesional 2: caracterización de materiales**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales metálicos. 55 horas

UF 2: materiales poliméricos. 55 horas

UF 3: materiales cerámicos y compuestos. 22 horas

### ***UF 1: materiales metálicos***

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza metálica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de fundición.

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los materiales metálicos en función de la normativa vigente y de los nombres comerciales.
- 1.2 Selecciona los parámetros de proceso de los diferentes materiales metálicos.
- 1.3 Identifica la importancia de los constituyentes y su concentración en una aleación con las propiedades del material.
- 1.4 Identifica los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos térmicos y superficiales sobre las propiedades.
- 1.5 Identifica las diferentes formas comerciales de los materiales metálicos.
- 1.6 Describe los mecanismos de corrosión de los metales.

1.7 Selecciona los criterios de protección y lubricación de los materiales en servicio, teniendo en cuenta su compatibilidad química.

1.8 Identifica los mecanismos de reciclaje de residuos metálicos.

1.9 Identifica los riesgos y los medios de prevención y de protección que se tienen que aplicar en la manipulación de los materiales metálicos.

## Contenidos

1. Determinación de la influencia de materiales metálicos:

1.1 Tipo de materiales férrico y no férrico.

1.2 Aleaciones de aluminio, magnesio, cobre, níquel, cobalto y titanio.

1.3 Materiales refractarios.

1.4 Clasificaciones para aceros: AISI, SAE.

1.5 Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas.

1.6 Diagrama de equilibrio Fe-C.

1.7 Diagramas de equilibrio de las aleaciones más usadas industrialmente.

1.8 Formación y crecimiento de grano.

1.9 Diagramas TTT (Transformación-Tiempo-Temperatura).

1.10 Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales sobre las propiedades.

1.11 Procesos de corrosión.

1.12 Protección y lubricación de los materiales metálicos.

1.13 Tratamiento de residuos.

1.14 Riesgos y medidas de protección.

## **UF 2: materiales poliméricos**

Duración: 55 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza polimérica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

### Criterios de evaluación

1.1 Clasifica los materiales poliméricos por su familia química, estructura normalizada, comportamiento mecánico y térmico, nombres y formas comerciales.

1.2 Identifica los parámetros de proceso de los diferentes materiales poliméricos.

1.3 Describe el comportamiento vítreo de polímeros termoplásticos y su influencia en los procesos de transformación.

1.4 Describe los diferentes catalizadores y aditivos en las reacciones de entrecruzamiento y su influencia en las propiedades finales de los polímeros termoestables.

- 1.5 Relaciona la influencia del proceso de vulcanización con la mejora de las propiedades mecánicas de los elastómeros.
- 1.6 Clasifica los diferentes aditivos utilizados para dar características especiales a los polímeros.
- 1.7 Describe los mecanismos de degradación y de estabilización de los polímeros.
- 1.8 Selecciona los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.
- 1.9 Identifica los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos superficiales sobre las propiedades de los polímeros.
- 1.10 Selecciona los diferentes mecanismos de tratamiento y reciclaje de los residuos generados por polímeros.
- 1.11 Identifica los riesgos y los medios de prevención y de protección que se tienen que aplicar en la manipulación de polímeros.

#### Contenidos

1. Caracterización de la influencia de materiales poliméricos:
  - 1.1 Clasificación de los polímeros: termoplásticos, termoestables y elastómeros.
  - 1.2 Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
  - 1.3 Temperatura de transición vítrea.
  - 1.4 Estado amorfo y estado cristalino.
  - 1.5 Catalizadores y aditivos.
  - 1.6 Sistemas de refuerzo.
  - 1.7 Fenómenos de degradación y de estabilización.
  - 1.8 Influencia de la vulcanización sobre la deformación plástica viscosa.
  - 1.9 Influencia de los tratamientos superficiales sobre las propiedades.
  - 1.10 Mantenimiento de materiales poliméricos.
  - 1.11 Tratamiento de residuos.
  - 1.12 Riesgos y medidas de protección.

#### **UF 3: materiales cerámicos y compuestos**

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza cerámica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los materiales cerámicos en función de su estructura y nombre comercial.
- 1.2 Selecciona los parámetros de proceso de los diferentes materiales cerámicos.
- 1.3 Determina los efectos que tienen sobre las propiedades los defectos en las estructuras cerámicas

cristalinas.

1.4 Identifica los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.

1.5 Describe los métodos para mejorar la tenacidad de los materiales cerámicos.

1.6 Identifica las diferentes formas comerciales de los materiales cerámicos.

1.7 Selecciona los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.

1.8 Identifica los mecanismos de tratamiento y reciclaje de residuos.

1.9 Identifica los riesgos y medios de prevención y protección que se tienen que aplicar en la manipulación de materiales cerámicos.

2. Identifica la influencia de las materias primas y de los procesos de materiales compuestos en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

#### Criterios de evaluación

2.1 Clasifica los materiales compuestos a partir de su estructura y nombre comercial.

2.2 Selecciona los parámetros de proceso de los diferentes materiales compuestos.

2.3 Reconoce la matriz y la fase dispersa en un material compuesto.

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

2.5 Describe las incompatibilidades entre materiales.

2.6 Selecciona las diferentes formas comerciales de las materias primas y de los materiales compuestos.

2.7 Identifica los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.

2.8 Describe los mecanismos de tratamiento y de reciclaje de residuos de materiales compuestos.

#### Contenidos

1. Definición de la influencia de materiales cerámicos:

1.1 Clasificación de materiales cerámicos.

1.2 Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.

1.3 Defectos en las estructuras cristalinas.

1.4 Métodos para mejorar la tenacidad.

1.5 Influencia de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.

1.6 Mantenimiento de los materiales cerámicos.

1.7 Tratamiento de residuos.

1.8 Riesgos y medidas de protección.

2. Identificación de la influencia de materiales compuestos:

2.1 Clasificación de los materiales compuestos.

2.2 Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.

2.3 Modificación de las propiedades por combinación.

- 2.4 Conceptos de matriz y fase dispersa.
- 2.5 Tipo de grano en la fase dispersa.
- 2.6 Tipo de fibra en la fase dispersa.
- 2.7 Mantenimiento de materiales compuestos.
- 2.8 Tratamientos de residuos.
- 2.9 Riesgos y medidas de protección.

### **Módulo profesional 3: moldeo cerrado**

Duración: 330 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 20

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: moldeo de termoplásticos. 132 horas

UF 2: moldeo de termoestables y elastómeros. 44 horas

UF 3: fundición de metales. 88 horas

UF 4: forja, sinterizado y otros procesos especiales. 33 horas

#### ***UF 1: moldeo de termoplásticos***

Duración: 132 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos termoplásticos de moldeo cerrado, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde cerrado.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Define los requisitos del molde: capacidades, fuerzas, dimensiones, puntos y tipo de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales, mazarotas y circuitos internos.
- 1.5 Calcula las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y gases, entre otros.
- 1.6 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.7 Identifica los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- 1.8 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 1.9 Selecciona las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.
- 1.10 Selecciona las condiciones de preparación de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación de piezas de material termoplástico con molde cerrado, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
  - 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
  - 2.3 Elabora la hoja de proceso.
  - 2.4 Determina las operaciones de preparación y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.
  - 2.5 Determina los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionado y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
  - 2.7 Analiza procesos de fabricación por moldeo cerrado de piezas termoplásticas, aplicando el AMFE (análisis modal de fallos y efectos).
  - 2.8 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.
3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo cerrado de piezas termoplásticas, calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.
  - 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
  - 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
  - 3.4 Calcula el coste de fabricación a partir de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
  - 3.5 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
  - 3.6 Realiza un presupuesto por procedimiento comparativo.
  - 3.7 Calcula el coste de amortización del molde y otros utillajes necesarios.
4. Realiza procesos de fabricación con molde cerrado en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso en función del material que se transformará.
- 4.2 Monta y ajusta el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- 4.3 Utiliza los elementos de transporte y elevación adecuados a sus características, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- 4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar el correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 4.5 Aprovechona los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - 4.6 Realiza las operaciones de preparación de materias primas en función de sus características.
  - 4.7 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
  - 4.8 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.
  - 4.9 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido.
  - 4.10 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 5.5 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 fabricación.
- 5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 5.8 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producción y de depuración.
- 5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado de termoplásticos:
  - 1.1 Inyección de termoplásticos.
    - 1.1.1 El proceso y los equipos de inyección: máquina y molde, entre otros.
    - 1.1.2 Procedimiento para el cambio de materia prima en la máquina de inyección.
    - 1.1.3 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas inyectadas.
    - 1.1.4 Procesos especiales de inyección de termoplásticos: multimateriales, multicolores, coinyección, inyección asistida por gas, proceso de calentamiento y de enfriamiento (*heat and cool*), entre otros.
    - 1.1.5 Mantenimiento de máquinas de inyección, moldes y equipamientos auxiliares.
  - 1.2 Extrusión-soplado de termoplásticos.
    - 1.2.1 El proceso y los equipos (máquina, cabezal, molde, entre otros) de extrusión-soplado.

- 1.2.2 Procedimiento para el cambio de materia prima en la extrusora.
- 1.2.3 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas de soplado.
- 1.2.4 Procesos especiales de extrusión-soplado: multicapas, 3D, entre otros.
- 1.2.5 Mantenimiento de máquinas de extrusión-soplado, moldes y equipamientos auxiliares.
- 1.3 Inyección-soplado de termoplásticos.
  - 1.3.1 El proceso y los equipos (máquina, moldes, entre otros) de inyección-soplado.
  - 1.3.2 Sistemas de calentamiento de preformas.
  - 1.3.3 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas de inyección-soplado.
  - 1.3.4 Mantenimiento de máquinas de inyección-soplado, moldes y equipamientos auxiliares.
- 1.4 Moldeo de termoplásticos por compresión.
  - 1.4.1 El proceso y los equipos (prensa, molde, entre otros) de moldeo por compresión.
  - 1.4.2 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas moldeadas por compresión.
  - 1.4.3 Mantenimiento de prensas, moldes y equipamientos auxiliares.
- 1.5 Moldeo rotacional de termoplásticos.
  - 1.5.1 El proceso, la instalación y los equipos de moldeo rotacional.
  - 1.5.2 Sistemas de calentamiento y de enfriamiento del molde.
  - 1.5.3 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas de moldeo rotacional.
  - 1.5.4 Mantenimiento de instalaciones de moldeo rotacional, moldes y equipamientos auxiliares.
- 1.6 Sistemas auxiliares y accesorios (secaderos de granza, deshumidificadores, dosificadores de colorantes, termorreguladores, medidores de caudal de líquidos de refrigeración/calentamiento, otros equipamientos auxiliares).
  - 1.6.1 Tratamiento de la materia prima y las piezas fabricadas.
  - 1.6.2 Almacenaje de la granza.
  - 1.6.3 Sistemas de transporte de la granza a pie de máquina.
  - 1.6.4 Preparación de la granza: secado y deshumidificación, coloración con colorantes en polvo, líquido y *masterbatch*.
  - 1.6.5 Manipulación y transporte de piezas conformadas.
  - 1.6.6 Pos procesos: desbarbado, corte, soldadura, recubrimientos, entre otros.
- 2. Definición de procesos de fabricación:
  - 2.1 Distribución en planta (*layout*).
  - 2.2 Fases y secuencia del proceso.
  - 2.3 Selección de equipos, de maquinaria, de utillajes y de instalaciones.
  - 2.4 Materiales, productos y componentes intermedios.
  - 2.5 Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
  - 2.6 Procesos de preparación de productos de acabado.
  - 2.7 Hoja de proceso: elaboración.
  - 2.8 AMFE: análisis del proceso.
  - 2.9 Eficiencia energética en la transformación de termoplásticos.



2.10 Transformación con la mínima generación de residuos.

3. Cálculo de costes de fabricación:

3.1 Componentes del coste.

3.2 Parámetros de fabricación: valoración de la variación de estos parámetros en los costes.

3.3 Cálculo de tiempo del proceso.

3.4 Cálculo de costes.

3.5 Optimización de costes en procesos de fabricación.

3.6 Presupuestos: realización por procedimiento comparativo.

4. Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:

4.1 Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.

4.2 Moldes y modelos: montaje y ajuste.

4.3 Metodología de cambio rápido de utillajes.

4.4 Técnicas operativas para manipulación y transporte.

4.5 Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios.

4.6 Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.

4.7 Elaboración de informes técnicos.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

5.1 Identificación de riesgos.

5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.

5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.

5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.

5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.

5.7 Equipos de protección individual.

5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

5.10 Métodos y normas de orden y limpieza.

5.11 Protección ambiental.

## ***UF 2: moldeo de termoestables y elastómeros***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16295025-2016

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos termoestables y elastómeros de moldeo cerrado, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde cerrado.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Define los requisitos del molde: capacidades, fuerzas, dimensiones, puntos y tipo de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales y circuitos internos.
- 1.5 Calcula las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y gases, entre otros.
- 1.6 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.7 Identifica los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- 1.8 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- 1.9 Selecciona las condiciones de almacenaje de materias primas en función de sus características.
- 1.10 Selecciona las condiciones de preparación de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación de piezas de materiales termoestables o elastómeros con molde cerrado, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- 2.3 Elabora la hoja de proceso.
- 2.4 Determina las operaciones de preparación y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.
- 2.5 Determina los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionamiento y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
- 2.7 Realiza el cálculo de masas y volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, a partir de una ficha de formulación de los elastómeros.
- 2.8 Establece el orden de adición de los componentes de la mezcla de los elastómeros.
- 2.9 Analiza procesos de fabricación por moldeo cerrado de piezas termoestables o elastoméricas, aplicando el AMFE.
- 2.10 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.

3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo cerrado de piezas termoestables o elastoméricas, calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
  - 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
  - 3.4 Calcula el coste de fabricación partiendo de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
  - 3.5 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
  - 3.6 Realiza un presupuesto por procedimiento comparativo.
  - 3.7 Calcula el coste de amortización del molde y otros utillajes necesarios.
4. Realiza procesos de fabricación con molde cerrado en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso en función del material que se transformará.
  - 4.2 Monta y ajusta el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
  - 4.3 Utiliza los elementos de transporte y elevación adecuados a las características del mismo, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
  - 4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
  - 4.5 Aprovisiona los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - 4.6 Realiza las operaciones de preparación de materias primas en función de sus características.
  - 4.7 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
  - 4.8 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.
  - 4.9 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y lo que se ha obtenido.
  - 4.10 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren la fabricación, la calidad y el coste.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 5.5 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 fabricación.
- 5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

5.8 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producción y depuración.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

## Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado de termoestables y elastómeros:

1.1 Moldeo de termoestables y elastómeros por compresión.

1.1.1 El proceso de moldeo por compresión.

1.1.2 El proceso de moldeo por transferencia.

1.1.3 La prensa.

1.1.4 El molde de moldeo por compresión.

1.1.5 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas moldeadas por compresión y transferencia.

1.1.6 Mantenimiento de prensas, moldes y equipamientos auxiliares.

1.2 Inyección de termoestables y elastómeros.

1.2.1 El proceso de inyección de termoestables y elastómeros.

1.2.2 La máquina de inyección de termoestables y elastómeros.

1.2.3 El molde de inyección de termoestables y elastómeros.

1.2.4 Procedimiento para el cambio de materia prima en la máquina de inyección.

1.2.5 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas inyectadas.

1.2.6 Mantenimiento de máquinas de inyección, moldes y equipamientos auxiliares.

1.3 Vulcanización de elastómeros.

1.3.1 Principales parámetros de proceso y su influencia en las propiedades del producto.

1.4 Sistemas auxiliares y accesorios.

1.4.1 Secaderos de granza.

1.4.2 Deshumidificadores.

1.4.3 Dosificadores de colorantes.

1.4.4 Termorreguladores.

1.4.5 Medidores de caudal de líquidos de refrigeración/calentamiento.

1.4.6 Otros equipamientos auxiliares.

1.5 Tratamiento de la materia prima y las piezas fabricadas.

1.5.1 Preparación y mezcla de elastómeros.

1.5.2 Almacenaje de termoestables.

1.5.3 Sistemas de transporte de la materia prima a pie de máquina.

1.5.4 Preparación de la materia prima: secado y deshumidificación.

1.5.5 Manipulación y transporte de piezas conformadas.

1.5.6 Post procesos: desbarbado, corte, recubrimientos, entre otros.

## 2. Definición de procesos de fabricación:

- 2.1 Distribución en planta (*layout*).
- 2.2 Fases y secuencia del proceso.
- 2.3 Selección de equipos, de maquinaria, de utillajes y de instalaciones.
- 2.4 Materiales, productos y componentes intermedios.
- 2.5 Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
- 2.6 Procesos de preparación de productos de acabado.
- 2.7 Hoja de proceso: elaboración.
- 2.8 AMFE: análisis del proceso.
- 2.9 Eficiencia energética en la transformación de termoplásticos.
- 2.10 Transformación con la mínima generación de residuos.

## 3. Cálculo de costes de fabricación:

- 3.1 Componentes del coste.
- 3.2 Parámetros de fabricación: valoración de la variación de los parámetros en los costes.
- 3.3 Cálculo de tiempo del proceso.
- 3.4 Cálculo de costes.
- 3.5 Optimización de costes en procesos de fabricación.
- 3.6 Presupuestos: realización por procedimiento comparativo.

## 4. Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:

- 4.1 Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.
- 4.2 Moldes y modelos: montaje y ajuste.
- 4.3 Metodología de cambio rápido de utillajes.
- 4.4 Técnicas operativas para manipulación y transporte.
- 4.5 Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios.
- 4.6 Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
- 4.7 Elaboración de informes técnicos.

## 5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- 5.1 Identificación de riesgos.
- 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
- 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
- 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.
- 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.

- 5.7 Equipos de protección individual.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.10 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.11 Protección ambiental.

### **UF 3: fundición de metales**

Duración: 88 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos de fundición metálica, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde cerrado.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Define los requisitos del molde: capacidades, fuerzas, dimensiones, puntos y tipo de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales, rebosaderos y circuitos internos.
- 1.5 Calcula las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y gases, entre otros.
- 1.5 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.6 Identifica los fallos de operación más frecuentes y propone soluciones en cada caso.
- 1.7 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- 1.8 Selecciona las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.
- 1.9 Selecciona las condiciones de preparación de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación de piezas de fundición metálica con molde cerrado, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- 2.3 Elabora la hoja de proceso.
- 2.4 Determina las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.
- 2.5 Determina los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionamiento y de preparación de los productos iniciales,

CVE-DOGC-B-16295025-2016

semiacabados y acabados.

2.7 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.

3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo cerrado de piezas de fundición metálica, calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación

3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.

3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.

3.3 Calcula los tiempos de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.

3.4 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.

3.5 Calcula el coste de amortización de los moldes, de los modelos y de otros utillajes necesarios.

4. Realiza procesos de fabricación con molde cerrado en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

Criterios de evaluación

4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso en función del material que se transformará.

4.2 Monta y ajusta el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.

4.3 Utiliza los elementos de transporte y elevación adecuados a sus características, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.

4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar el correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.

4.5 Aprovisiona los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.

4.6 Realiza las operaciones de preparación de materias primas en función de sus características.

4.7 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.

4.8 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.

4.9 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y lo que se ha obtenido.

4.10 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren la fabricación, la calidad y el coste.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

Criterios de evaluación

5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que hacen falta adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

5.8 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producción y depuración.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

## Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado de fundición metálica:

1.1 Colada por gravedad y centrífuga.

1.1.1 Descripción general del proceso.

1.1.2 El modelo.

1.1.3 El molde perdido.

1.1.4 El molde permanente.

1.1.5 Desmoldeo y limpieza de las piezas.

1.2 Colada a baja presión.

1.2.1 El proceso de moldeo a baja presión.

1.2.2 El molde de moldeo a baja presión.

1.2.3 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas moldeadas por colada a baja presión.

1.2.4 Mantenimiento de prensas, moldes y equipamientos auxiliares.

1.3 Colada a alta presión.

1.3.1 El proceso de inyección de metales.

1.3.2 La máquina de inyección de cámara fría.

1.3.3 La máquina de inyección de cámara caliente.

1.3.4 El molde de inyección de metales.

1.3.5 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas inyectadas.

1.3.6 Mantenimiento de máquinas de inyección, moldes y equipamientos auxiliares.

1.4 Procesos especiales.

1.4.1 Microfusión y otros procesos especiales.

1.5 Tratamiento de la materia prima y las piezas fabricadas.

1.5.1 Los hornos de fundición y de mantenimiento.

1.5.2 Preparación y tratamiento del caldo.

1.5.3 Sistemas de transporte de la materia prima a pie de máquina.

1.5.4 Manipulación y transporte de piezas conformadas.



- 1.5.5 Pos procesos: desbarbado, corte, recubrimientos, entre otros.
  
2. Definición de procesos de fabricación:
  - 2.1 Distribución en planta (*layout*).
  - 2.2 Fases y secuencia del proceso.
  - 2.3 Selección de equipos, maquinaria, utillajes e instalaciones.
  - 2.4 Materiales, productos y componentes intermedios.
  - 2.5 Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
  - 2.6 Procesos de preparación de productos de acabado.
  - 2.7 Hoja de proceso: elaboración.
  - 2.8 AMFE: análisis del proceso.
  - 2.9 Eficiencia energética en la transformación de termoplásticos.
  - 2.10 Transformación con la mínima generación de residuos.
  
3. Cálculo de costes de fabricación:
  - 3.1 Componentes del coste.
  - 3.2 Parámetros de fabricación: valoración de la variación de los parámetros en los costes.
  - 3.3 Cálculo de tiempo del proceso.
  - 3.4 Cálculo de costes.
  - 3.5 Optimización de costes en procesos de fabricación.
  - 3.6 Presupuestos: realización por procedimiento comparativo.
  
4. Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:
  - 4.1 Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.
  - 4.2 Moldes y modelos: montaje y ajuste.
  - 4.3 Metodología de cambio rápido de utillajes.
  - 4.4 Técnicas operativas para manipulación y transporte.
  - 4.5 Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios.
  - 4.6 Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
  - 4.7 Elaboración de informes técnicos.
  
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
  - 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.

- 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.
- 5.7 Equipos de protección individual.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.10 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.11 Protección ambiental.

#### **UF 4: forja, sinterizado y otros procesos especiales**

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos forjados, sinterizados o fabricados mediante otros procesos especiales en molde cerrado, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde cerrado.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Define los requisitos del molde: capacidades, fuerzas, dimensiones, puntos y tipo de lubricación, entre otros.
- 1.5 Calcula las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y gases, entre otros.
- 1.6 Describe las técnicas de diagnosis de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.7 Identifica los fallos de operación más frecuentes y propone soluciones en cada caso.
- 1.8 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- 1.9 Selecciona las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.
- 1.10 Selecciona las condiciones de preparación de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación de piezas de forja, de sinterizado y otros procesos especiales con molde cerrado, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- 2.3 Elabora la hoja de proceso.
- 2.4 Determina las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.5 Determina los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionamiento y de preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
  - 2.7 Realiza el cálculo de masas y volúmenes de los componentes que hay que fabricar.
  - 2.8 Analiza procesos de fabricación por moldeo cerrado de piezas forjadas, sinterizadas o fabricadas mediante otros procesos especiales, aplicando el AMFE.
  - 2.9 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.
3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo cerrado de piezas forjadas, sinterizadas o fabricadas mediante otros procesos especiales en molde cerrado, calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.
  - 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
  - 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
  - 3.4 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
  - 3.5 Calcula el coste de amortización de los moldes, de los modelos y otros utillajes necesarios.
4. Realiza procesos de fabricación de piezas forjadas, sinterizadas o fabricadas con otros procesos especiales con molde cerrado en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso en función del material que se transformará.
  - 4.2 Monta y ajusta el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
  - 4.3 Utiliza los elementos de transporte y de elevación adecuados a sus características, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
  - 4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
  - 4.5 Aprovechona los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - 4.6 Realiza las operaciones de preparación de materias primas en función de sus características.
  - 4.7 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
  - 4.8 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.
  - 4.9 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y lo que se ha obtenido.
  - 4.10 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos por prevenirlos.

## Criterios de evaluación

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, de herramientas, de máquinas y de equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- 5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que hay que adoptar en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 5.8 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producción y de depuración.
- 5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

## Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado de forja, sinterizado y otros procesos especiales:
  - 1.1 Forja.
    - 1.1.1 Descripción general del proceso.
    - 1.1.2 El molde.
    - 1.1.3 La prensa.
    - 1.1.4 Recorte y limpieza de las piezas.
  - 1.2 Sinterizado.
    - 1.2.1 El proceso de sinterizado.
    - 1.2.2 El molde de sinterizado.
    - 1.2.3 El horno de sinterizado.
  - 1.3 Otros procesos especiales de moldeo cerrado.
    - 1.3.1 Descripción de los procesos.
    - 1.3.2 Descripción de las máquinas.
    - 1.3.3 Descripción de los utillajes.
    - 1.3.4 Identificación, análisis y corrección de defectos en piezas producidas con estos procesos.
    - 1.3.5 Mantenimiento de máquinas y de equipamientos auxiliares.
  - 1.4 Tratamiento de la materia prima y de las piezas fabricadas.
    - 1.4.1 Los hornos de calentamiento y de sinterizado.
    - 1.4.2 Preparación y tratamiento del polvo.

- 1.4.3 Sistemas de transporte de la materia prima a pie de máquina.
- 1.4.4 Manipulación y transporte de piezas conformadas.
- 1.4.5 Pos procesos: desbarbado, corte, recubrimientos, entre otros.
  
2. Definición de procesos de fabricación:
  - 2.1 Distribución en planta (*layout*).
  - 2.2 Fases y secuencia del proceso.
  - 2.3 Selección de equipos, de maquinaria, de utillajes y de instalaciones.
  - 2.4 Materiales, productos y componentes intermedios.
  - 2.5 Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
  - 2.6 Procesos de preparación de productos de acabado.
  - 2.7 Hoja de proceso: elaboración.
  - 2.8 AMFE: análisis del proceso.
  - 2.9 Eficiencia energética en la transformación de termoplásticos.
  - 2.10 Transformación con la mínima generación de residuos.
  
3. Cálculo de costes de fabricación:
  - 3.1 Componentes del coste.
  - 3.2 Parámetros de fabricación: valoración de la variación de los parámetros en los costes.
  - 3.3 Cálculo de tiempo del proceso.
  - 3.4 Cálculo de costes.
  - 3.5 Optimización de costes en procesos de fabricación.
  - 3.6 Presupuestos: realización por procedimiento comparativo.
  
4. Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:
  - 4.1 Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.
  - 4.2 Moldes y modelos: montaje y ajuste.
  - 4.3 Metodología de cambio rápido de utillajes.
  - 4.4 Técnicas operativas para manipulación y transporte.
  - 4.5 Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios.
  - 4.6 Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
  - 4.7 Elaboración de informes técnicos.
  
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.

- 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
- 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.
- 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.
- 5.7 Equipos de protección individual.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.10 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.11 Protección ambiental.

#### **Módulo profesional 4: moldeo abierto**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 66 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: moldeo abierto de plásticos. 22 horas
- UF 2: moldeo abierto de metales. 22 horas
- UF 3: conformación de materiales compuestos. 66 horas
- UF 4: fabricación aditiva. 22 horas

#### ***UF 1: moldeo abierto de plásticos***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos poliméricos de moldeo abierto, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, hileras, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, hileras, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde abierto.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde abierto, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.5 Identifica los fallos de operación más frecuentes y propone soluciones en cada caso.
- 1.6 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- 1.7 Identifica las condiciones de almacenaje de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación con molde abierto, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- 2.3 Elabora la hoja de proceso.
- 2.4 Determina las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.
- 2.5 Determina los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionamiento y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
- 2.7 Realiza el cálculo de masas y de volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, partiendo de una ficha de formulación.
- 2.8 Establece la orden de adición de los componentes de la mezcla.
- 2.9 Analiza procesos de fabricación por moldeo abierto aplicando el AMFE.
- 2.10 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.
- 2.11 Valora la eficiencia energética del proceso de transformación.

3. Determina los costes de fabricación de piezas poliméricas en un proceso por moldeo abierto calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.
- 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
- 3.4 Calcula el tiempo de cada operación en función de la cantidad de materiales que hay que añadir en cada operación o fase del proceso, especialmente en la adición de material por sumergido de fibras o moldes.
- 3.5 Calcula el coste de fabricación, partiendo de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
- 3.6 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- 3.7 Realiza un presupuesto por procedimiento comparativo.

4. Realiza procesos de fabricación de componentes poliméricos con molde abierto en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso, en función del material que se transformará.
- 4.2 Monta y ajusta el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- 4.3 Utiliza elementos de transporte y de elevación adecuados a sus características, garantizando condiciones de

manipulación seguras para personas e instalaciones.

4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.

4.5 Aprovechona los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.

4.6 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.

4.7 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.

4.8 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido.

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

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y los equipos por prevenirlos.

#### Crterios de evaluacón

5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulacón de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulacón de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de proteccón individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricacón.

5.4 Relaciona la manipulacón de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y de proteccón personal requeridas.

5.5 Determina los elementos de seguridad y de proteccón personal que se tienen que adoptar en la preparacón y ejecucón de las diferentes operaciones del proceso de fabricacón.

5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de proteccón personal.

5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminacón del entorno ambiental.

5.8 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y efluentes, en los procesos de produccón y de depuracón.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de proteccón, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Especificacón de los medios de produccón en moldeo abierto:

1.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.

1.2 Sistemas auxiliares y accesorios.

1.3 Sistemas de mezcla y dosificacón.

1.4 Sistemas de control.

1.5 Sistemas de almacenamiento y de transporte.

1.6 Moldes abiertos, matrices, hileras de extrusón y calibradores.

1.6.1 Elementos constitutivos.



- 1.6.2 Elementos auxiliares.
- 1.6.3 Materiales para su fabricación.
- 1.6.4 Soluciones constructivas.
- 1.6.5 Mantenimiento.
- 1.7 Elaboración de informes técnicos.
  
2. Definición de procesos de fabricación:
  - 2.1 Estudio de fabricación.
  - 2.2 Organización de las diferentes fases del proceso, previendo la relación con los medios y las máquinas.
  - 2.3 Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y de productos.
  - 2.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 2.5 Procesos de moldeo abierto en polímeros.
  - 2.6 Tratamientos previos.
  - 2.7 Procesos y operaciones de acabado.
  - 2.8 Procesos de unión.
  - 2.9 Operaciones de embalaje, codificación y expedición de productos.
  - 2.10 Operaciones de mantenimiento.
  - 2.11 Hoja de proceso: elaboración.
  - 2.12 AMFE: análisis del proceso.
  - 2.13 Transformación con la mínima generación de residuos.
  - 2.14 Eficiencia energética del proceso.
  
3. Cálculo de costes:
  - 3.1 Cálculo de tiempo del proceso.
  - 3.2 Componentes de coste.
  - 3.3 Cálculo de costes.
  - 3.4 Relación coste/parámetros de proceso.
  - 3.5 Elaboración de presupuestos.
  
4. Desarrollo de procesos de fabricación:
  - 4.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 4.2 Preparación de máquinas: alineaciones, presiones, temperaturas, niveles y sistemas de alimentación, entre otros.
  - 4.3 Elementos de fijación, alimentación, extracción, calefacción y refrigeración, entre otros.
  - 4.4 Montaje y reglaje de moldes, matrices, hileras, utillajes y accesorios.
  - 4.5 Metodología de cambio rápido de utillajes.
  - 4.6 Calibración de instrumentos y equipos de control y medida.
  - 4.7 Regulación de parámetros del proceso.

- 4.8 Técnicas operativas de conformación de polímeros por moldeo abierto, termoconformado y extrusión.
- 4.9 Técnicas operativas para tratamientos.
- 4.10 Corrección de las desviaciones del proceso.
- 4.11 Técnicas operativas para operaciones de acabado.
- 4.12 Técnicas operativas para procesos de unión.
- 4.13 Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.
- 4.14 Operaciones de mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- 5.1 Identificación de riesgos.
- 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
- 5.4 Factores físicos, químicos e higiénicos del entorno de trabajo.
- 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.
- 5.6 Equipos de protección individual.
- 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.9 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.10 Protección ambiental.

**UF 2: moldeo abierto de metales**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos metálicos conformados en molde abierto, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, hileras, matrices, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, hornos, moldes, hileras, matrices, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos por molde abierto.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de los utillajes, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.5 Identifica los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- 1.6 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

2. Define procesos de fabricación de componentes metálicos con molde abierto, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- 2.2 Realiza una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- 2.3 Elabora la hoja de proceso.
- 2.4 Determina las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes, matrices, hileras y materias primas.
- 2.5 Determina los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 2.6 Describe los sistemas y las operaciones de acondicionamiento y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
- 2.7 Analiza procesos de fabricación por moldeo abierto aplicando el AMFE.
- 2.8 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.
- 2.9 Valora la eficiencia energética del proceso.
- 2.10 Describe las transformaciones metalúrgicas que se producen en la microestructura del metal durante el proceso.

3. Determina los costes de fabricación de piezas metálicas en un proceso en molde abierto calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.
- 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
- 3.4 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- 3.5 Calcula el coste de amortización de los moldes, de los modelos y de otros utillajes necesarios.

4. Realiza procesos de fabricación de componentes metálicos con molde abierto en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso, en función del material que se transformará.
- 4.2 Monta y ajusta el molde, la matriz o el utillaje, para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- 4.3 Utiliza elementos de transporte y elevación adecuados a sus características, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- 4.4 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y utillajes para asegurar el correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
- 4.5 Aprovechona los materiales, los productos y los componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 4.6 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

4.7 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.

4.8 Elabora informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y lo que se ha obtenido.

4.9 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren la fabricación, la calidad y el coste.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y los equipos por prevenirlos.

#### Crterios de evaluaci3n

5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulaci3n de los diferentes materiales, herramientas, 3tiles, m3quinas y medios de transporte.

5.2 Identifica las causas m3s frecuentes de accidentes en la manipulaci3n de materiales, herramientas, m3quinas y equipos.

5.3 Describe los elementos de seguridad de las m3quinas y los equipos de protecci3n individual que de ocupar se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricaci3n.

5.4 Relaciona la manipulaci3n de materiales, herramientas, m3quinas y equipos con las medidas de seguridad y protecci3n personal requeridas.

5.5 Determina los elementos de seguridad y de protecci3n personal que se tienen que adoptar en la preparaci3n y en la ejecuci3n de las diferentes operaciones del proceso de fabricaci3n.

5.6 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protecci3n personal.

5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminaci3n del entorno ambiental.

5.8 Describe los medios de vigilancia m3s habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producci3n y depuraci3n.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de protecci3n, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Especificaci3n de los medios de producci3n en moldeo abierto:

1.1 Tipo de m3quinas, hornos e instalaciones.

1.2 Sistemas auxiliares y accesorios.

1.5 Sistemas de control.

1.4 Sistemas de almacenamiento y de transporte.

1.5 Moldes y utillajes:

1.5.1 Elementos constitutivos de moldes abiertos, matrices e hileras.

1.5.2 Materiales para su fabricaci3n.

1.5.3 Soluciones constructivas.

1.5.4 Elaboraci3n de informes t3cnicos.

2. Definici3n de procesos de fabricaci3n:

2.1 Estudio de fabricaci3n.

- 2.2 Organización de las diferentes fases del proceso, previendo la relación con los medios y las máquinas.
  - 2.3 Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y productos.
  - 2.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 2.5 Procesos de moldeo abierto y extrusión de metales.
  - 2.6 Tratamientos previos.
  - 2.7 Tratamientos térmicos sobre el producto obtenido en moldeo abierto y extrusión.
  - 2.8 Procesos y operaciones de acabado.
  - 2.9 Operaciones de embalaje, codificación y expedición de productos.
  - 2.10 Operaciones de mantenimiento.
  - 2.11 Hoja de proceso: elaboración.
  - 2.12 AMFE: análisis del proceso.
  - 2.13 Transformación con la mínima generación de residuos.
  - 2.14 Eficiencia energética del proceso.
3. Cálculo de costes:
- 3.1 Cálculo de tiempo del proceso.
  - 3.2 Componentes de coste.
  - 3.3 Cálculo de costes.
  - 3.4 Relación coste/parámetros de proceso.
  - 3.5 Elaboración de presupuestos.
4. Desarrollo de procesos de fabricación:
- 4.1 Elementos y mandos de las máquinas y de los hornos.
  - 4.2 Preparación de máquinas: alineaciones, presiones, temperaturas, niveles y sistemas de alimentación, entre otros.
  - 4.3 Elementos de fijación, alimentación, extracción, calefacción y refrigeración, entre otros.
  - 4.4 Montaje y reglaje de moldes, utillajes y accesorios.
  - 4.5 Calibración de instrumentos y equipos de control y medida.
  - 4.6 Regulación de parámetros del proceso.
  - 4.7 Técnicas operativas para los diferentes procesos de moldeo abierto y extrusión de metales.
  - 4.8 Técnicas operativas para tratamientos.
  - 4.9 Corrección de las desviaciones del proceso.
  - 4.10 Técnicas operativas para operaciones de acabado.
  - 4.11 Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.
  - 4.12 Operaciones de mantenimiento.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- 5.1 Identificación de riesgos.
- 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
- 5.4 Factores físicos, químicos e higiénicos del entorno de trabajo.
- 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y a los moldes.
- 5.6 Equipos de protección individual.
- 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.9 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.10 Protección ambiental.

### ***UF 3: conformación de materiales compuestos***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos de materiales compuestos, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones y los requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- 1.2 Identifica los tipos de acabado superficial que se obtienen en los diferentes procesos de fabricación de materiales compuestos.
- 1.3 Describe los elementos constitutivos de un molde o bolsa de vacío, relacionando cada elemento con la función que desarrolla.
- 1.4 Relaciona los criterios de diseño de los moldes con los procesos de transformación de los composites.
- 1.5 Selecciona los recursos necesarios para realizar los tratamientos y la curación de los materiales.
- 1.6 Describe las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- 1.7 Identifica los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- 1.8 Selecciona el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- 1.9 Identifica las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.
- 1.10 Describe las técnicas que permiten automatizar la distribución en planta y la fabricación con materiales compuestos.

2. Define procesos de fabricación de productos de materiales compuestos, relacionando la secuencia y las variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona los equipos y las instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.2 Elabora la hoja de proceso.
  - 2.3 Determina las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y de las materias primas.
  - 2.4 Determina los materiales, productos, fungibles y componentes intermedios necesarios para cada operación, observando las normas y los criterios de calidad que se tienen que cumplir.
  - 2.5 Determina los tamaños y elabora los planos de las preformas de telas que se tendrán que cortar.
  - 2.6 Establece el orden en el que se tienen que aplicar las diferentes capas de materiales en los composites, interpretando los planos y las especificaciones técnicas de laminación, según las normas de representación gráfica.
  - 2.7 Elabora los documentos necesarios para la realización de operaciones de laminación (*lay-up*).
  - 2.8 Relaciona los diferentes tipos de unión química en función de las matrices poliméricas.
  - 2.9 Realiza el cálculo de masas y volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, partiendo de una ficha de formulación.
  - 2.10 Analiza procesos de fabricación de materiales compuestos aplicando el AMFE.
  - 2.11 Valora la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.
  - 2.12 Prepara la documentación necesaria para garantizar la trazabilidad de proceso, si es necesario.
3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo abierto calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y especifica los diferentes componentes de coste.
  - 3.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
  - 3.3 Calcula el tiempo de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
  - 3.4 Calcula el tiempo de cada operación en función de la cantidad de material que hay que añadir en cada operación o fase del proceso, especialmente en la adición de material por inmersión de fibras o moldes.
  - 3.5 Calcula el coste de fabricación, partiendo de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
  - 3.6 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
  - 3.7 Realiza un presupuesto por procedimiento comparativo.
4. Realiza procesos de fabricación con molde abierto en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los principales parámetros de control del proceso, en función del material que se tiene que transformar.
- 4.2 Prepara el molde y/o bolsa de vacío para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- 4.3 Aprovisiona los materiales, productos, fungibles y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- 4.4 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
- 4.5 Aplica las diferentes capas de materiales en los composites, obedeciendo la dirección y el método establecidos.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 4.6 Aplica los tratamientos de proceso, curación y acabado establecidos.
  - 4.7 Elabora informes y/o hojas de control que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido.
  - 4.8 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
  - 4.9 Mantiene las zonas de trabajo en condiciones de limpieza, orden y seguridad.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y los equipos por prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.1 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 5.4 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 fabricación.
- 5.5 Aplica la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 5.6 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 5.7 Describe los medios de vigilancia más habituales de afluentes y de efluentes, en los procesos de producción y de depuración.
- 5.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la misma persona, a la colectividad y al medio ambiente.
- 5.9 Separa los residuos y el rechazo del proceso en el puesto de trabajo según la normativa de protección ambiental.

#### Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en fabricación de materiales compuestos:
  - 1.1 Sistemas de corte de telas.
  - 1.2 Sistemas auxiliares y accesorios.
  - 1.3 Sistemas de mezcla y dosificación.
  - 1.4 Sistemas de curación. Hornos y autoclaves.
  - 1.5 Sistemas de control.
  - 1.6 Sistemas de almacenamiento y de transporte.
  - 1.7 Bolsas de vacío.
  - 1.8 Moldes.
  - 1.9 Sistemas de unión y de mecanizado de los productos.



1.10 Sistemas automatizados para la laminación con materiales compuestos.

2. Definición de procesos de fabricación:

2.1 Estudio de fabricación.

2.2 Organización de las diferentes fases del proceso, previendo la relación con los medios y las máquinas.

2.3 Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y de productos.

2.4 Procesos de obtención de productos de materiales compuestos.

2.5 Curación y/o polimerización de resinas en materiales compuestos.

2.6 Procesos y operaciones de acabado y mecanizado.

2.7 Procesos de unión y de reparación de materiales compuestos.

2.8 Operaciones de embalaje, codificación y expedición de productos.

2.9 Hoja de proceso: elaboración.

2.10 AMFE: análisis del proceso.

2.11 Transformación con la mínima generación de residuos.

3. Cálculo de costes:

3.1 Cálculo de tiempo del proceso.

3.2 Componentes de coste.

3.3 Cálculo de costes.

3.4 Relación coste/parámetros de proceso.

3.5 Elaboración de presupuestos.

4. Desarrollo de procesos de fabricación:

4.1 Elementos y mandos de las máquinas.

4.2 Calibración de instrumentos y de equipos de control y de medida.

4.3 Regulación de parámetros del proceso.

4.4 Técnicas operativas para la obtención de productos de materiales compuestos.

4.5 Corrección de las desviaciones del proceso.

4.6 Técnicas operativas para operaciones de acabado y mecanizado.

4.7 Técnicas operativas para procesos de unión.

4.8 Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.

4.9 Operaciones de mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

5.1 Identificación de riesgos.

5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.

- 5.4 Factores físicos, químicos e higiénicos del entorno de trabajo.
- 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
- 5.6 Equipos de protección individual.
- 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.9 Métodos y normas de orden y limpieza.
- 5.10 Protección ambiental.

#### **UF 4: fabricación aditiva**

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de prototipos, utillajes y componentes mediante técnicas de fabricación aditiva, analizando el funcionamiento de máquinas, los materiales utilizados, y las operaciones auxiliares necesarias.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las funciones, las capacidades y los requerimientos de operación de las diferentes técnicas y máquinas para la fabricación aditiva.
  - 1.2 Identifica la precisión, grueso de capa, tolerancias y los tipos de acabado superficial que se obtienen con las diferentes técnicas, así como las propiedades y la funcionalidad de los productos obtenidos.
  - 1.3 Describe los materiales y consumibles utilizados en cada técnica, así como las propiedades y la funcionalidad de los productos obtenidos según el material.
  - 1.4 Describe las técnicas de modelado digital, obtención de capas (*slicing*) y los diferentes formatos de CAD utilizados para la programación de las máquinas, así como los programas informáticos necesarios.
  - 1.5 Describe las operaciones de acabado, curación, eliminación de soportes y tratamientos necesarios para cada técnica y material.
2. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por fabricación aditiva calculando los costes de diferentes soluciones de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza presupuestos analíticos, identificando y especificando los diferentes componentes de coste: consumibles, tarifa horaria, etc.
  - 2.2 Compara diferentes soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
  - 2.3 Valora la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
3. Realiza procesos de fabricación aditiva en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental.

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 3.1 Identifica y ajusta los principales parámetros de control del proceso, en función del material que se transformará.
- 3.2 Realiza los ajustes precisos sobre máquina y su software de control, para asegurar el correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
- 3.3 Obtiene, depura y analiza la información digital necesaria para la programación o control de la máquina, a partir del archivo CAD de la pieza.
- 3.4 Realiza las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
- 3.5 Aplica los tratamientos de proceso y acabado establecidos.

## Contenidos

1. Especificación de los medios de producción en fabricación aditiva:
  - 1.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.
  - 1.2 Material y consumibles utilizados.
  - 1.3 Sistemas auxiliares y accesorios.
  - 1.4 Software y recursos digitales que se tienen que utilizar.
2. Cálculo de costes:
  - 2.1 Cálculo de tiempo del proceso.
  - 2.2 Cálculo del gasto en consumibles.
  - 2.3 Componentes de coste.
  - 2.4 Cálculo de costes.
  - 2.5 Relación coste/parámetros de proceso.
  - 2.6 Elaboración de presupuestos.
3. Desarrollo de procesos de fabricación:
  - 3.1 Elementos y control de las máquinas. Parámetros ajustables.
  - 3.2 Preparación del programa de control de la máquina: obtención de la información digital de definición de la pieza, formatos (STL, etc.) y parámetros para la exportación. Valoración de los errores dimensionales.
  - 3.3 Preparación del programa de control de la máquina: software, técnicas y estrategias de control.
  - 3.4 Orientación de la pieza, creación de las estructuras de soporte, creación de las capas (*slicing*).
  - 3.5 Técnicas operativas para la eliminación de estructuras de soporte.
  - 3.6 Técnicas operativas para tratamientos y curación.
  - 3.7 Técnicas operativas para operaciones de acabado.
  - 3.8 Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.
  - 3.9 Operaciones de mantenimiento.

## Módulo profesional 5: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. 44 horas

UF 2: sistemas automatizados. 66 horas

UF 3: programación de robots industriales. 22 horas

### ***UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los componentes eléctricos, neumáticos e hidráulicos de una instalación, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación

1.1 Describe las características de una instalación automatizada con componentes eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

1.2 Enumera los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.

1.3 Analiza las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica e hidráulica) y valora la oportunidad de uso de cada una de ellas.

1.4 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados ante otros sistemas de fabricación.

1.5 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

2. Organiza y pone a punto instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, combinadas y sus componentes, seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos necesarios.

Criterios de evaluación

2.1 Elabora diferentes procesos determinando las operaciones, las secuencias, las máquinas y los medios productivos que hay que utilizar.

2.2 Diseña secuencias neumáticas, hidráulicas, eléctricas y combinadas.

2.3 Implementa sistemas de mandos básicos en los circuitos realizados.

2.4 Interpreta esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y combinados.

2.5 Configura los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.

2.6 Coloca las herramientas y los útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.

2.7 Realiza la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.

2.8 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

2.9 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

2.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

2.11 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

3. Controla y supervisa los sistemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y combinados, analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

3.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para comprobar que el sistema funciona.

3.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.

3.3 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.

3.4 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

3.5 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:

1.1 Análisis de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos automatizados.

1.2 Componentes de sistemas automatizados: actuadores, captadores de información, interruptores, etc.

1.3 Fundamentos de la automatización de la fabricación.

1.4 Automatización neumática.

1.5 Automatización hidráulica.

1.6 Automatización eléctrica.

2. Preparación de sistemas automatizados:

2.1 Procesos operacionales y secuenciales e indicación de las máquinas y medios que se tienen que utilizar.

2.2 Representación gráfica de movimientos (GRAFCET). Estructuras básicas.

2.3 Secuencias neumáticas, hidráulicas, eléctricas y combinadas.

2.4 Mandos básicos.

2.5 Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y combinados.

2.6 Variables que se tienen que controlar.

2.7 Puesta en marcha de máquinas y de equipos.

2.8 Reglaje de máquinas y accesorios.

2.9 Montaje de útiles y herramientas.

2.10 Herramientas de montaje y desmontaje.

2.11 Montaje y desmontaje de elementos de control y actuadores.

2.12 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

- 2.13 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- 2.14 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

### 3. Control y supervisión:

- 3.1 Elementos de regulación neumáticos, eléctricos e hidráulicos.
- 3.2 Parámetros de control.
- 3.3 Procedimientos para medir.
- 3.4 Útiles y herramientas necesarios.
- 3.5 Control de la estación de trabajo.
- 3.6 Identificación y resolución de problemas.
- 3.7 Informes y control de seguimiento.
- 3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

## **UF 2: sistemas automatizados**

Duración: 66 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza las diferentes tecnologías de automatización (neumáticas, eléctricas, hidráulicas y electrónicas) y valora la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- 1.2 Describe las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y útiles, gestión de piezas, fabricación y verificación).
- 1.3 Enumera los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
- 1.4 Explica las diferencias de configuración de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
- 1.5 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados ante otros sistemas de fabricación.
- 1.6 Describe el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los diferentes elementos y el gestor.
- 1.7 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- 1.8 Elabora diferentes procesos determinando las operaciones, las secuencias, las máquinas y los medios productivos que hay que utilizar.

- 2. Elabora los programas de los controladores lógicos (PLC) dentro de un sistema automatizado analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.1 Describe la función que tiene que realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso que se tiene que automatizar.
- 2.2 Detalla los movimientos y las trayectorias que tienen que seguir los elementos que se tienen que programar (actuadores).
- 2.3 Relaciona cada operación, movimiento o condición de trabajo con las órdenes características de los diferentes programas de control.
- 2.4 Elabora los programas de los controladores lógicos programables (PLC).
- 2.5 Elabora los programas de gestión del sistema automatizado.
- 2.6 Introduce los datos utilizando el lenguaje específico.
- 2.7 Verifica el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- 2.8 Comprueba en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- 2.9 Corrige los errores detectados en la simulación.
- 2.10 Guarda el programa en el soporte adecuado.
- 2.11 Resuelve los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- 2.12 Propone actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos necesarios.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Configura los componentes de la instalación atendiendo el proceso de fabricación.
- 3.2 Transfiere los programas de PLC desde el fichero fuente al sistema.
- 3.3 Coloca las herramientas y los útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- 3.4 Realiza la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- 3.5 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.
- 3.6 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
- 3.7 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- 3.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- 4.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- 4.3 Realiza las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- 4.4 Monitoriza en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- 4.5 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

4.6 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

4.7 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

#### 1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:

1.1 Análisis de sistemas automatizados.

1.2 Células, líneas y sistemas de fabricación flexible. Integración de sistemas flexibles.

1.3 Procesos de transporte y montaje automático. Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.

1.4 Fabricación integrada por ordenador (CIM).

1.5 Automatización electrónica.

1.6 Procesos operacionales y secuenciales. Máquinas y medios que se tienen que utilizar.

#### 2. Programación de sistemas automáticos:

2.1 Herramientas gráficas para el diseño de programas.

2.2 GRAFCET.

2.3 GEMMA.

2.4 Controladores lógicos programables.

2.5 Lenguajes de programación de PLC.

2.6 Software de programación y simulación.

2.7 Programación de PLC.

2.8 Simulación, comprobación de trayectorias y corrección de errores detectados.

#### 3. Preparación de sistemas automatizados:

3.1 Variables que se tienen que controlar.

3.2 Transferencia del programa.

3.3 Puesta en marcha de máquinas y de equipos.

3.4 Reglaje de máquinas y accesorios.

3.5 Montaje de útiles y herramientas.

3.6 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

3.7 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

#### 4. Control y supervisión:

4.1 Control de la estación de trabajo.

4.2 Distribución de las instrucciones de control en las estaciones de trabajo.

4.3 Control de la producción.



- 4.4 Control del tráfico.
- 4.5 Control de herramientas.
- 4.6 Monitorización de piezas.
- 4.7 Informes y control de seguimiento.
- 4.8 Sistemas SCADA.
- 4.9 Diagnósticos.
- 4.10 Identificación y resolución de problemas.
- 4.11 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

### **UF 3: programación de robots industriales**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los robots y manipuladores dentro de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los diferentes tipos de robots y manipuladores indicando sus características principales.
- 1.2 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados ante otros sistemas de fabricación.
- 1.3 Describe el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los diferentes elementos y el gestor.
- 1.4 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

2. Elabora los programas de los robots y manipuladores de un sistema automatizado, analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.

Criterios de evaluación

- 2.1 Detalla los movimientos y las trayectorias que tienen que seguir los elementos que se tienen que programar (robots y manipuladores).
- 2.2 Relaciona cada operación, movimiento o condición de trabajo con las órdenes características de los diferentes programas de control.
- 2.3 Elabora los programas para el control de los robots y manipuladores.
- 2.4 Programa robots y manipuladores.
- 2.5 Introduce los datos utilizando el lenguaje específico.
- 2.6 Verifica el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- 2.7 Comprueba en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- 2.8 Optimiza el tiempo de las trayectorias.
- 2.9 Corrige los errores detectados en la simulación.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.10 Guarda el programa en el soporte adecuado.
  - 2.11 Resuelve los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 2.12 Propone actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.
3. Organiza y pone a punto robots y manipuladores de una instalación automatizada, seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos necesarios.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Configura los robots y manipuladores de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.
  - 3.2 Transfiere los programas de robots y manipuladores desde el fichero fuente al sistema.
  - 3.3 Realiza la puesta en marcha de robots y manipuladores aplicando el procedimiento establecido al manual.
  - 3.4 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.
  - 3.5 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
  - 3.6 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 3.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
4. Controla y supervisa los robots y manipuladores de los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- 4.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- 4.3 Realiza las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- 4.4 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- 4.5 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.
- 4.6 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

- 1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:
  - 1.1 Análisis de robots.
  - 1.2 Análisis de manipuladores.
  - 1.3 Aplicaciones de la robótica en la fabricación.
- 2. Programación de sistemas automáticos:
  - 2.1 Robots.
  - 2.2 Manipuladores.

- 2.3 Lenguajes de programación de robots.
  - 2.4 Configuración de las posiciones.
  - 2.5 Programación de robots.
  - 2.6 Simulación, comprobación de trayectorias y corrección de errores detectados.
  - 2.7 Verificación de los tiempos en los diferentes recorridos.
  - 2.8 Estimación de la productividad.
3. Preparación de sistemas automatizados:
- 3.1 Variables que se tienen que controlar.
  - 3.2 Transferencia del programa.
  - 3.3 Reglaje de máquinas y accesorios.
  - 3.4 Montaje de útiles y herramientas.
  - 3.5 Puesta en marcha de robots y manipuladores.
  - 3.6 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
  - 3.7 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
  - 3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.
4. Control y supervisión:
- 4.1 Control de los robots y manipuladores.
  - 4.2 Informes y control de seguimiento.
  - 4.3 Evaluación y modificación de programas.
  - 4.4 Identificación y resolución de problemas.
  - 4.5 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

## **Módulo profesional 6: programación de la producción**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la producción. 110 horas

UF 2: gestión de almacenes. 22 horas

### ***UF 1: gestión de la producción***

Duración: 110 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, las adaptaciones posibles y las necesidades de abastecimiento.

### Criterios de evaluación

1.1 Identifica la cantidad de piezas que se tienen que fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.

1.2 Determina el tamaño de los lotes de producción.

1.3 Identifica los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento que se ha establecido.

1.4 Identifica la ruta que tiene que seguir el material en proceso.

1.5 Identifica la capacidad de los equipos disponibles.

1.6 Analiza la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.

1.7 Determina la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.

1.8 Distribuye las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

2. Gestiona la documentación utilizada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesamiento de la información.

### Criterios de evaluación

2.1 Identifica los documentos necesarios por programar y controlar la producción.

2.2 Utiliza programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.

2.3 Genera los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, entre otros).

2.4 Registra toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.

2.5 Organiza y archiva la documentación técnica consultada y/o generada.

2.6 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.

3. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con las necesidades de producción.

### Criterios de evaluación

3.1 Identifica al modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.

3.2 Identifica el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.

3.3 Determina el método de seguimiento de la producción que permite optimizar su control, así como el tiempo de reacción en caso que haga falta.

3.4 Caracteriza modelos de reprogramación para periodos con una disposición especial de recursos o modificación de la demanda.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

3.5 Describe estrategias de supervisión y control de la producción.

3.6 Reconoce y valora las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.

3.7 Muestra interés por la exploración de soluciones técnicas.

4. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

#### Criterios de evaluación

4.1 Identifica el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.

4.2 Establece el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.

4.3 Describe las actuaciones que se tendrían que llevar a cabo en caso de que fallara la producción (a causa de la avería de una máquina, de una herramienta defectuosa, de parámetros incorrectos).

4.4 Elabora un catálogo de recambios considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuáles son intercambiables, entre otros.

4.5 Registra los controles y las revisiones efectuadas para controlar que se cumplen y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.

4.6 Distribuye las tareas según el perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

4.7 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.

#### Contenidos

1. Programación de la producción:

1.1 Productividad. Políticas de producción.

1.2 Planificación de la producción.

1.3 Plan agregado.

1.4 Planificación de las necesidades de material (MRP).

1.5 Capacidad de la máquina.

1.6 Carga de trabajo.

1.7 Rutas de producción.

1.8 Lotes de producción.

1.9 Camino crítico.

1.10 Justo a tiempo (JIT). Tarjetas KANBAN.

1.11 Ingeniería concurrente.

1.12 Software de gestión de la producción GPAO.

1.13 Tecnología de producción optimizada (OPT).

1.14 Teoría de las limitaciones (TOC).

1.15 Producción ajustada (*lean production*).

## 2. Documentación:

2.1 Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planes de fabricación, control estadístico del proceso, etc.

2.2 Técnicas de codificación y archivo de documentación.

2.3 Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

## 3. Control de la producción:

3.1 Técnicas de control de la producción. Estadística.

3.2 Supervisión de procesos.

3.3 Reprogramación.

3.4 Métodos de seguimiento de la producción: PERT, Gantt, ROY, coste mínimo.

3.5 Diagramas y tablas de Pareto.

3.6 Interpretación de causas que provocan desviaciones.

3.7 Interpretación de informes de seguimiento y control.

## 4. Plan de mantenimiento:

4.1 Tipo de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.

4.2 Mantenimiento eléctrico.

4.3 Máquinas eléctricas.

4.4 Averías en instalaciones industriales de máquinas eléctricas.

4.5 Mantenimiento mecánico.

4.6 Herramientas y medios para operaciones de montaje y mantenimiento.

4.7 Instalación de maquinaria.

4.8 Documentación del mantenimiento de máquinas.

4.9 Planes de mantenimiento.

4.10 Identificación de necesidades de mantenimiento.

4.11 Lista de recambios.

4.12 Stock de piezas necesario.

4.13 Elaboración de planes de mantenimiento.

4.14 Software de gestión de mantenimiento.

## **UF 2: gestión de almacenes**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el plan de abastecimiento de materias primas y componentes necesarios analizando a los

modelos de abastecimiento.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las necesidades de materias primas y componentes que se tienen que proveer.
  - 1.2 Calcula la cantidad de material, así como la frecuencia con que se tendrá que disponer en relación con los lotes de producción.
  - 1.3 Determina la localización y tamaño de los stocks.
  - 1.4 Determina los medios de transporte internos así como la ruta que tendrán que seguir.
  - 1.5 Identifica las características de los transportes externos que afectan al abastecimiento.
  - 1.6 Determina el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores.
  - 1.7 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.
2. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenaje según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje, manipulación y distribución interna.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las acciones necesarias por verificar documentalmente que los productos que se han recibido corresponden con los que se han solicitado.
- 2.2 Describe el método de almacenaje más adecuado al tamaño y a las características de la organización.
- 2.3 Define el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- 2.4 Define el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- 2.5 Identifica los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección del medio ambiente en las fases de recepción de materiales, almacenaje y expedición de producto.
- 2.6 Determina la frecuencia y los métodos utilizados para el control del inventario.

#### Contenidos

##### 1. Aprovisionamiento:

- 1.1 Plan de aprovisionamiento.
- 1.2 Transporte y flujo de materiales.
- 1.3 Rutas de aprovisionamiento y logística.
- 1.4 Gestión de stocks.
- 1.5 Métodos de valoración de stocks.
- 1.6 Planificación de las necesidades de material (MRP y MRP II).
- 1.7 Gestión de la cadena de suministro (*supply chain management*).

##### 2. Almacenaje y distribución:

- 2.1 Logística.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.2 Sistemas de Almacenamiento. Manipulación de mercancías. Gestión de almacén.
- 2.3 Embalaje y etiquetado.
- 2.4 Control de inventarios.
- 2.5 Métodos de valoración de inventarios.
- 2.6 Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenaje.
- 2.7 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la manutención y almacenaje de productos.
- 2.8 Gestión de residuos.

### **Módulo profesional 7: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 44 horas

UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 3: gestión de la protección ambiental. 22 horas

#### ***UF 1: gestión de la calidad***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y el mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad interpretando los conceptos y factores básicos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
  - 1.2 Identifica los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
  - 1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que se tienen que incluir en una auditoría interna de la calidad.
  - 1.4 Describe el soporte documental y los requisitos mínimos que tienen que contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
  - 1.5 Interpreta el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
  - 1.6 Controla la documentación de un sistema de la calidad.
  - 1.7 Describe el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.
2. Define actuaciones para facilitar la implantación y el mantenimiento de los modelos de excelencia



empresarial e interpreta los conceptos y los factores básicos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los conceptos y las finalidades de un sistema de calidad total.
- 2.2 Describe la estructura organizativa del modelo EFQM e identifica las ventajas y los inconvenientes.
- 2.3 Detecta las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- 2.4 Describe los requisitos y el procedimiento que se tienen que incluir en una autoevaluación del modelo.
- 2.5 Describe metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5S, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).
- 2.6 Relaciona las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- 2.7 Define los indicadores principales de un sistema de calidad en las industrias del sector.
- 2.8 Selecciona las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- 2.9 Relaciona objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad que se pueden aplicar.
- 2.10 Planifica la aplicación de la herramienta o del modelo.
- 2.11 Elabora los documentos necesarios para la implantación y el seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- 2.12 Describe el procedimiento estándar de actuación en una empresa para obtener el reconocimiento a la excelencia empresarial.

#### Contenidos

1. Aseguramiento de la calidad:
  - 1.1 Normas de aseguramiento de la calidad.
  - 1.2 Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
  - 1.3 Sistema documental.
  - 1.4 Auditorías: tipo y objetivos.
  - 1.5 ISO 9001:2008.
  - 1.6 Manual de calidad.
  - 1.7 Manual de procesos.
  - 1.8 Indicadores.
  - 1.9 Objetivos.
  - 1.10 Gestión de la documentación.
2. Gestión de la calidad:
  - 2.1 Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
  - 2.2 El modelo europeo EFQM. Criterios. Evaluación de la empresa según el modelo EFQM.
  - 2.3 Implantación de modelos de excelencia empresarial.
  - 2.4 Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.

- 2.5 Proceso de autoevaluación.
- 2.6 Plan de mejora.
- 2.7 Reconocimiento a la empresa.
- 2.8 Herramientas de la calidad total (5S, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).
- 2.9 Problemas en la implantación de un modelo de excelencia.
- 2.10 Costes de la calidad.
- 2.11 Áreas de mejora.

## **UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales**

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y el mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales e interpreta los conceptos y los factores básicos.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los fundamentos, los principios y los requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- 1.2 Explica mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- 1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que se tienen que incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.
- 1.4 Describe los requisitos mínimos que tiene que contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- 1.5 Describe las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- 1.6 Describe las características y los requisitos de las medidas preventivas y de protección individual y colectiva, y de los planes de emergencia en empresas del sector.
- 1.7 Determina los riesgos asociados a un medio de producción en empresas del sector.
- 1.8 Describe los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- 1.9 Clasifica los equipos de protección individual con relación a los peligros de los cuales protegen.
- 1.10 Describe las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición de los equipos de protección individual.
- 1.11 Describe las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.

#### Contenidos

##### 1. Prevención de riesgos laborales:

- 1.1 Disposiciones y normas de ámbito estatal, autonómico o local que afectan al sector y las actividades de las empresas.
- 1.2 La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.

- 1.3 Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención.
- 1.4 La organización de la prevención dentro de la empresa.
- 1.5 Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.
- 1.6 Riesgos, medidas de prevención y protección, y planes de emergencia específicos en las actividades del sector.
- 1.7 Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
- 1.8 Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- 1.9 Normas de conservación y mantenimiento.
- 1.10 Planes de autoprotección.

### **UF 3: gestión de la protección ambiental**

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y el mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental e interpreta los conceptos y los factores básicos.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- 1.2 Identifica los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- 1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que se tienen que incluir en una auditoría interna.
- 1.4 Describe los requisitos mínimos que tienen que contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- 1.5 Interpreta el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- 1.6 Elabora procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- 1.7 Describe las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- 1.8 Describe el programa de control y reducción de contaminantes.
- 1.9 Establece pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

2. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas del sector describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Representa mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo.
- 2.2 Identifica los principales agentes contaminantes según su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- 2.3 Elabora el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- 2.4 Clasifica los diferentes focos en función de su origen y propone medidas correctoras.

2.5 Identifica los límites legales aplicables.

2.6 Identifica las diferentes técnicas de muestreo incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.

2.7 Identifica las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.

2.8 Explica el procedimiento de recogida de datos más idóneo con respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.

2.9 Aplica programas informáticos para el tratamiento de los datos y realiza cálculos estadísticos.

## Contenidos

### 1. Protección del medio ambiente:

1.1 Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.

1.2 Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.

1.3 La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.

1.4 Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

1.5 Normas de protección ambiental. ISO 14000. EMAS.

1.6 Implantación de un sistema de gestión ambiental.

1.7 Auditoría.

1.8 Seguimiento y medidas de acciones correctoras.

1.9 Medios y equipos necesarios para la protección ambiental.

1.10 Clasificación de normas por tipo de actividad y de riesgo.

1.11 Tratamiento de accidentes ambientales.

### 2. Gestión de los residuos industriales:

2.1 Residuos industriales más característicos.

2.2 Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.

2.3 Recogida y transporte de residuos industriales.

2.4 Centros de almacenaje de residuos industriales.

2.5 Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.

2.6 Reciclaje en origen.

2.7 Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.

2.8 Gestión de los residuos industriales.

2.9 Técnicas de muestreo.

2.10 Normativa de ámbito estatal, autonómico y local.

2.11 Valorización de residuos.

**Módulo profesional 8: verificación de productos conformados**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: metrología de productos conformados. 66 horas

UF 2: ensayos mecánicos y no destructivos. 33 horas

UF 3: ensayos fisicoquímicos. 33 horas

UF 4: control de procesos. 33 horas

***UF 1: metrología de productos conformados***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina pautas de control, relacionando características dimensionales con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida específicos.

Criterios de evaluación

1.1 Interpreta los símbolos gráficos con respecto a las dimensiones lineales o geométricas representados en los planos de control o fabricación para seleccionar el instrumento, el proceso de verificación o la medición de los productos conformados.

1.2 Describe y selecciona los instrumentos y los dispositivos de control utilizados en la verificación de productos conformados.

1.3 Describe las técnicas metrológicas utilizadas en el control dimensional.

1.4 Identifica y calcula los errores de medida.

1.5 Determina los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros que se tienen que verificar.

1.6 Aplica técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.

1.7 Planifica de forma metódica las tareas con previsión de las dificultades y la manera de superarlas.

1.8 Actúa con rigor y autonomía a la hora de identificar la normativa aplicable, seleccionar los instrumentos de medida y efectuar el control dimensional.

1.9 Identifica los defectos típicos de los productos conformados con sus causas.

2. Calibra instrumentos de medición describiendo procedimientos de corrección de errores sistemáticos de los mismos instrumentos.

Criterios de evaluación

2.1 Explica los conceptos de calibración y trazabilidad.

- 2.2 Identifica las pautas de calibración de las normas aplicables.
- 2.3 Describe los elementos que componen un plan de calibración.
- 2.4 Describe los procedimientos de calibración.
- 2.5 Calcula la incertidumbre de instrumentos de medición.
- 2.6 Ajusta instrumentos y equipos de medición, verificación o control, aplicando procedimientos, o la norma de calibración.

## Contenidos

### 1. Control dimensional:

- 1.1 Técnicas de medida dimensional geométrica y trigonométrica.
- 1.2 Simbología utilizada.
- 1.3 Pautas de control.
- 1.4 Selección de instrumentos.
- 1.5 Instrumentos de medición.
- 1.6 Medida directa y por comparación.
- 1.7 Procesos de medida.
- 1.8 Requisitos de la norma para los equipos de inspección, medida y ensayo.
- 1.9 Errores en la medición.
- 1.10 Rigor en los procesos de medida.
- 1.11 Tolerancias dimensionales y geométricas.
- 1.12 Procedimientos de control de calidad superficial: aspecto, color, rugosidad y acabado superficial.
- 1.13 Defectos típicos de los productos conformados y sus causas de origen.
- 1.14 Verificación en línea.

### 2. Calibración:

- 2.1 Procedimiento de calibración y trazabilidad.
- 2.2 Plan de calibración.
- 2.3 Normas de calibración.
- 2.4 Incertidumbre en la medida.
- 2.5 Causalidad de las desviaciones y defectos.
- 2.6 Ajuste de instrumentos de medida y de ensayo.
- 2.7 Rigor en el proceso de calibración.
- 2.8 Cálculo de la incertidumbre de los instrumentos.
- 2.9 Mantenimiento de los aparatos de medida y de ensayo
- 2.10 Normativa y técnicas para la calibración y el mantenimiento de los instrumentos y de las instalaciones de medida.

**UF 2: ensayos mecánicos y no destructivos**

Duración: 33 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Planifica el control de las características del producto fabricado, relacionando las máquinas de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos con las especificaciones requeridas.

**Criterios de evaluación**

1.1 Relaciona los diferentes ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos con las características que controlan.

1.2 Describe los instrumentos y las máquinas utilizados en los ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos y el procedimiento de uso.

1.3 Explica los errores más característicos que se producen en los equipos y en las máquinas utilizadas en los ensayos y la manera de corregirlos.

1.4 Describe las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.

1.5 Ejecuta los ensayos, aplicando las normas o los procedimientos adecuados.

1.6 Expresa los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.

1.7 Relaciona los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

1.8 Describe las normas de seguridad que se tienen que aplicar en la realización de ensayos.

1.9 Planifica de forma metódica las tareas previendo las dificultades y la manera de superarlas.

1.10 Actúa con rigor y autonomía en la ejecución de los ensayos.

**Contenidos**

1. Control de características con ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos:

1.1 Procedimientos de ensayos de propiedades mecánicas: finalidades, instalaciones, equipos y probetas. Tracción, compresión, flexión. Resiliencia. Tensión, deformación (efectos de la temperatura). Impacto. Dureza (Vickers, Rockwell, Brinell, Shore, IRHD). Ensayos de rotura. Otros ensayos mecánicos.

1.2 Procedimientos de ensayos metalográficos: finalidades, instalaciones, equipos y probetas.

1.3 Procedimientos de ensayos tecnológicos de conformación: finalidades, instalaciones, equipos y probetas: inspección por rayos X, inspección por ultrasonidos, inspección por partículas magnéticas, inspección por corrientes de Foucault, otros.

1.4 Procedimientos de ensayos de fatiga.

1.5 Realización de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.

1.6 Errores en la medición de los ensayos.

1.7 Rigor en los procesos de medida.

1.8 Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos.

1.9 Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.

**UF 3: ensayos fisicoquímicos**

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Planifica el control de las características del producto fabricado, relacionando los equipos y las máquinas de ensayos con las especificaciones físicas y químicas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Relaciona los diferentes ensayos fisicoquímicos u ópticos con las características que controlan.
- 1.2 Relaciona los instrumentos y las máquinas utilizadas en los ensayos y el procedimiento de uso y verificación.
- 1.3 Explica los errores más característicos que se dan en los equipos y en las máquinas utilizadas en los ensayos y la manera de corregirlos.
- 1.4 Describe las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- 1.5 Ejecuta los ensayos, aplicando las normas o los procedimientos requeridos.
- 1.6 Expresa los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- 1.7 Relaciona los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- 1.8 Selecciona las normas de seguridad que se tienen que aplicar en la realización de ensayos.

#### Contenidos

1. Control de características con ensayos de caracterización fisicoquímicos:

- 1.1 Temperaturas de fusión y solidificación (relacionada con estructura cristalina de metales). Temperaturas de transformación (puntos críticos).
- 1.2 Composición (proporción de fibras, orientación de las fibras, proporción de cargas y plastificantes, entre otros).
- 1.3 Ensayos reológicos (MFI, reometría, viscosimetría).
- 1.4 Temperaturas de fusión y reblandecimiento (Tg), métodos de determinación. HDT/Vicat.
- 1.5 Densidad.
- 1.6 Ensayos eléctricos (rigidez dieléctrica y *tracking*, entre otros).
- 1.7 Ensayos de inflamabilidad.
- 1.8 Ensayos ópticos: ensayos microscópicos y ensayos de colorimetría y brillo.
- 1.9 Probetas.
- 1.10 Errores en los ensayos.
- 1.11 Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.
- 1.12 Procedimientos de ensayos de durabilidad: niebla salina, UV, ciclos de temperatura, combinados (mecánicos y ambientales).

#### **UF 4: control de procesos**

Duración: 33 horas



## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el aseguramiento de la calidad del producto y de la estabilidad del proceso, analizando los datos estadísticos de control del producto y del proceso.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las técnicas utilizadas en el control estadístico del proceso.
- 1.2 Describe el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.
- 1.3 Confecciona los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- 1.4 Interpreta los gráficos de control identificando, en los gráficos, las incidencias, las tendencias y los puntos fuera de control, entre otros.
- 1.5 Calcula la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.
- 1.6 Determina los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.
- 1.7 Determina la técnica estadística que hay que aplicar, el tamaño de la muestra y su obtención.
- 1.8 Valora lo que nos aporta el intercambio comunicativo.
- 1.9 Realiza el informe de control estadístico del proceso de forma autónoma.

### Contenidos

1. Técnicas estadísticas de control de calidad:

- 1.1 Fundamentos de estadística y de probabilidad.
- 1.2 Distribución normal y otras distribuciones.
- 1.3 Herramientas básicas de gestión de calidad.
- 1.4 Diagrama de dispersión. Regresión y correlación.
- 1.5 Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
- 1.6 Gráficos de control por variables y atributos. Elaboración e interpretación.
- 1.7 Capacidad del proceso y de la máquina. Técnicas de cálculo, índice y variables del proceso.
- 1.8 Técnicas estadísticas de muestreo y curvas características (UNE 66020). Control secuencial y continuo. Tabla de números aleatorios.

## **Módulo profesional 9: 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 por 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

1.3 Las capacidades clave del técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de fabricación mecánica.

1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionales relacionados con el título. Titulaciones y estudios relacionados con la programación de la producción por moldeo de metales y polímeros.

1.6 Planificación de la carrera profesional.

1.7 Definición y análisis del sector profesional de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

1.8 Yacimientos de empleo en el ámbito de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros 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.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.
- 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.

#### 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.
  - 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.
- 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

## 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 10: 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

CVE-DOGC-B-16295025-2016

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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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-financiera, social, comercial 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros 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 producción por moldeo de metales y polímeros, 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 producción por moldeo de metales y polímeros.

2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.



CVE-DOGC-B-16295025-2016

2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de transformación por moldeo de metales y polímeros.

2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción por moldeo de metales y polímeros.

2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de transformación por moldeo de metales y polímeros, 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 transformación por moldeo de metales y polímeros, 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 transformación por moldeo de metales y polímeros 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 transformación por moldeo de metales y polímeros, 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros, 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 transformación por moldeo de metales y polímeros (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 producción por moldeo de metales y polímeros.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

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-financiera, social, comercial 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 macroentorno: factores politicolegales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

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

2.8 Relaciones de una microempresa de transformación por moldeo de metales y polímeros 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 transformación por moldeo de metales y polímeros. Instrumentos de detección.

2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción

por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.

3.3 Organización de una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros: 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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros.

3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de transformación por moldeo de metales y polímeros.

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 producción por moldeo de metales y polímeros.

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 transformación por moldeo de metales y polímeros.

4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.

4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

## **Módulo profesional 11: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros. 132 horas

***UF 1: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros***

Duración: 132 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 ofrecen.

1.2 Caracteriza las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas en las empresas.

1.4 Valora las oportunidades de negocio previsibles 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 por el proyecto.

1.7 Determina las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.

1.8 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.

1.9 Elabora el guion 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 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

2.8 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.

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

CVE-DOGC-B-16295025-2016

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.
  - 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 a la implementación del proyecto, definiendo 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, incluyendo 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 Elabora 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 12: 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.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

#### 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.
  - 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 procesos de transformación por moldeo de metales y polímeros.
  - 1.1 Determinación del proceso de transformación por moldeo de metales y polímeros.
  - 1.2 Elaboración del estudio del coste de producción.
2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación, puesta a punto y operación de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes.
  - 2.1 Planificación y preparación de las materias primas.
  - 2.2 Montaje y ajuste de los utillajes requeridos para la fabricación.
  - 2.3 Regulación de las temperaturas, presiones y caudales.

CVE-DOGC-B-16295025-2016

- 2.4 Operaciones de los equipos de proceso de transformación.
- 2.5 Operaciones del montaje, acabados de piezas y manipulación.
- 2.6 Participación en las operaciones de mantenimiento del proceso.
  
3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la producción de sistemas automatizados.
  - 3.1 Puesta en marcha de los sistemas automáticos de producción y verificación.
  - 3.2 Programación o adaptación de programas de robots, manipuladores y PLC.
  
4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la medida de dimensiones, verificación y ensayo de las características de las piezas fabricadas.
  - 4.1 Determinación y comprobación de los instrumentos y de las técnicas de control.
  - 4.2 Verificación de los productos fabricados.
  - 4.3 Determinación y ejecución de ensayos de los productos y de los materiales.
  - 4.4 Confección e interpretación de los gráficos de control y estadísticos del proceso.
  - 4.5 Gestión documental del Sistemas de Gestión de la Calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
  
5. Actividades formativas de referencia relacionadas con la gestión de la producción en fabricación mecánica.
  - 5.1 Programación y control de la producción.
  - 5.2 Gestión del aprovisionamiento de materias primas y componentes, y del almacén.
  - 5.2 Determinación de la gestión del mantenimiento de los medios de producción.
  
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 relacionada 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.



CVE-DOGC-B-16295025-2016

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 <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	50%
Laboratorio de ensayos	90	60	10%
Taller de automatismos	90	60	10%
Taller de transformación de metales (1)	200	150	15%
Taller de transformación de polímeros	200	150	15%

(1) El taller de mecanizado de cualquiera de los ciclos de la familia de fabricación mecánica puede ser utilizado como taller de transformación de metales

## 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 programación de la producción en moldeo de metales y polímeros:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Interpretación gráfica	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Caracterización de materiales	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Moldeo cerrado	Mecanizado y mantenimiento de máquinas Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Moldeo abierto	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional

CVE-DOGC-B-16295025-2016

	Operaciones de proceso	
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Programación de la producción	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Verificación de productos conformados	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
	Mecanizado y mantenimiento de máquinas Operaciones de proceso	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

## 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

CVE-DOGC-B-16295025-2016

	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Ingeniero técnico industrial, en todas las especialidades Ingeniero técnico de minas, en todas las especialidades Ingeniero técnico en diseño industrial Ingeniero técnico aeronáutico, especialidad en aeronaves, especialidad en equipos y materiales aeroespaciales Ingeniero técnico naval, en todas las especialidades Ingeniero técnico agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias y alimentarias, especialidad en mecanización y construcciones rurales Ingeniero técnico de obras públicas, especialidad en construcciones civiles Diplomado en máquinas navales
	Análisis y química industrial	Ingeniero técnico industrial, especialidad en química industrial Ingeniero técnico forestal, especialidad en industrias forestales
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
Interpretación gráfica Caracterización de materiales Programación de la producción Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental Verificación de productos conformados 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
Moldeo cerrado Moldeo abierto Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros	Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 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

## 9. Convalidaciones

### 9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de producción por fundición y

CVE-DOGC-B-16295025-2016

pulvimetalurgia al amparo de la LOGSE (Real Decreto 2418/1994, de 16 de diciembre), los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de producción por mecanizado al amparo de la LOGSE (Decreto 144/1997, de 13 de mayo) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en esta Orden

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
	Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia Ejecución de procesos de fundición Ejecución de procesos de pulvimetalurgia	Interpretación gráfica Moldeo cerrado Moldeo abierto
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Programación de la producción en fabricación mecánica	Programación de la producción en fabricación mecánica	Programación de la producción
Control de calidad en fabricación mecánica	Control de calidad en fabricación mecánica	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental Verificación de productos conformados
	Formación en centros de trabajo del título de técnico superior en producción por fundición y pulvimetalurgia	Formación en centros de trabajo

9.2 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de plásticos y caucho al amparo de la LOGSE (Decreto 142/1997, de 13 de mayo) y los módulos profesionales del currículum que se establecen en esta Orden

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Organización y control del proceso de producción Instalaciones de transformación de plásticos y caucho Procesamiento de plásticos Procesamiento de caucho	Organización y control del proceso de producción Instalaciones de transformación de plásticos y caucho Procesamiento de plásticos Procesamiento de caucho	Interpretación gráfica Moldeo cerrado Moldeo abierto Programación de la producción
Instalaciones de transformación de plásticos y caucho	Instalaciones de transformación de plásticos y caucho	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Control de la calidad en transformación de plásticos y cauchos	Control de la calidad en transformación de plásticos y cauchos	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental

CVE-DOGC-B-16295025-2016

		Verificación de productos conformados
Formación en centros de trabajo del título de técnico superior en plásticos y caucho	Formación en centros de trabajo del título de técnico superior en plásticos y caucho	Formación en centros de trabajo

### 9.3 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGS plásticos y caucho LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en esta Orden.

<b>Créditos del CFGS plásticos y caucho</b>	<b>Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS programación de la producción en moldeo de metales y polímeros</b>
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros: UF 1: proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros
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

<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC_2-0589-11_3: definir procesos operacionales de fundición UC_2-0590-11_3: definir procesos operacionales de pulvimetalurgia UC_2-0592-11_3: supervisar la producción en fabricación mecánica	Moldeo cerrado
UC_2-0780-11_3: participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros UC_2-0786-11_3: coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos UC_2-0783-11_3: coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica	Moldeo cerrado Moldeo abierto Programación de la producción
UC_2-0780-11_3: participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros UC_2-0783-11_3: coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica UC_2-0785-11_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos termoplásticos y termoestables	Moldeo cerrado Moldeo abierto Programación de la producción
UC_2-0779-11_3: coordinar y controlar la elaboración y la transformación de	Moldeo abierto

CVE-DOGC-B-16295025-2016

mezclas de caucho y látex UC_2-0782-11_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho	Programación de la producción
UC_2-0591-11_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
UC_2-0781-11_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
UC_2-1267-11_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica UC_2-1268-11_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica UC_2-0778-11_3: organizar la producción en industrias de transformación de polímeros	Programación de la producción

Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo al 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 verificación de productos conformados.

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 cualificaciones profesionales de Cataluña
Interpretación gráfica Moldeo cerrado	UC_2-0589-11_3: definir procesos operacionales de fundición UC_2-0590-11_3: definir procesos operacionales de pulvimetalurgia UC_2-0592-11_3: supervisar la producción en fabricación mecánica
Interpretación gráfica Moldeo cerrado Moldeo abierto Programación de la producción	UC_2-0780-11_3: participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros UC_2-0786-11_3: coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos UC_2-0783-11_3: coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica UC_2-0785-11_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos termoplásticos y termoestables
Interpretación gráfica Moldeo abierto Programación de la producción	UC_2-0779-11_3: coordinar y controlar la elaboración y la transformación de mezclas de caucho y látex UC_2-0782-11_3: coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	UC_2-0591-11_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica UC_2-0781-11_3: verificar el estado y el funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares
Programación de la producción	UC_2-1267-11_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica

CVE-DOGC-B-16295025-2016

UC_2-1268-11_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica UC_2-0778-11_3: organizar la producción en industrias de transformación de polímeros
---

(16.295.025)