

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

*Decreto 190/2010, de 14 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.*

El Estatuto de autonomía de Galicia, en su artículo 31º, determina que es competencia plena de la Comunidad Autónoma de Galicia la regulación y la administración de la enseñanza en toda su extensión, en sus niveles y grados, en sus modalidades y especialidades, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27º de la Constitución y en las leyes orgánicas que, con arreglo al punto primero de su artículo 81º, la desarrollen.

La Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las modalidades formativas.

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149º.1, 30 y 7 de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, creado por el Real decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, y modificado por el Real decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

Establece, asimismo, que los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad tendrán carácter oficial y con validez en todo el territorio del Estado y serán expedidos por las administraciones competentes, la educativa y la laboral respectivamente.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en su capítulo III que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas por la citada ley.

En su capítulo V establece las directrices generales de la formación profesional inicial y dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, estableció en

su capítulo II la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales, las directrices fijadas por la unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su capítulo IV, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6º.3 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

El Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia, determina en sus capítulos III y IV, dedicados al currículo y a la organización de las enseñanzas, la estructura que deben seguir los currículos y los módulos profesionales de los ciclos formativos en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Publicado el Real decreto 160/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica, y sus enseñanzas mínimas, y de acuerdo con su artículo 10º.2, le corresponde a la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Con arreglo a lo anterior, este decreto desarrolla el currículo del ciclo formativo de formación profesional de técnico superior en diseño en fabricación mecánica. Este currículo adapta la nueva titulación al campo profesional y de trabajo de la realidad socioeconómica gallega y a las necesidades de cualificación del sector productivo en cuanto a especialización y polyvalencia, y posibilita una inserción laboral inmediata y una proyección profesional futura.

A estos efectos, y de acuerdo con lo establecido en el citado Decreto 114/2010, de 1 de julio de 2010, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la perspectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

Asimismo, se determinan los accesos a otros estudios, las modalidades y las materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, cuando proceda.

El currículo que se establece en este decreto se desarrolla teniendo en cuenta el perfil profesional del título a través de los objetivos generales que el alumnado debe alcanzar al finalizar el ciclo formativo y los objetivos propios de cada módulo profesional, expresados a través de una serie de resultados de aprendizaje, entendidos como las competencias que deben adquirir los alumnos y las alumnas en un contexto de aprendizaje, que les permitirán conseguir los logros profesionales necesarios para desarrollar sus funciones con éxito en el mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaje se establece una serie de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal redactados de modo integrado, que proporcionarán el soporte de información y destreza preciso para lograr las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil del título.

En este sentido, la inclusión del módulo de formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

El módulo de proyecto que se incluye en este ciclo formativo permitirá integrar de forma global los aspectos más destacables de las competencias profesionales, personales y sociales características del título que se abordaron en el resto de los módulos profesionales, con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo, al capacitarlo para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan 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.

De acuerdo con el artículo 10º del citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.

De conformidad con lo expuesto, a propuesta del conselleiro de Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34º de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, modificada por las leyes 11/1988, de 20 de octubre, 2/2007, de 28 de marzo, y 12/2007, de 27 de julio, con arreglo a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia y previa deli-

beración del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día catorce de octubre de dos mil diez,

## DISPONGO:

### CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1º.-*Objeto.*

Este decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica, determinado por el Real decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

### CAPÍTULO II

#### IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO, PERFIL PROFESIONAL, ENTORNO PROFESIONAL Y PROSPECTIVA DEL TÍTULO EN EL SECTOR O EN LOS SECTORES

#### Artículo 2º.-*Identificación.*

El título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica se identifica por los siguientes elementos:

- Denominación: diseño en fabricación mecánica.
- Nivel: formación profesional de grado superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: fabricación mecánica.
- Referente europeo: CINE-5b (Clasificación internacional Normalizada de la Educación).

#### Artículo 3º.-*Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y sociales, así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

#### Artículo 4º.-*Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en diseñar productos de fabricación mecánica, útiles de procesado de chapa, moldes y modelos para polímeros, fundición, forja, estampación o pulvimetalurgia, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

#### Artículo 5º.-*Competencias profesionales, personales y sociales.*

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

- a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, y establecer los planes de prueba.

b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

c) Seleccionar los componentes y los materiales en función del uso, de los requisitos de fabricación y del resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.

d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

e) Definir la automatización de la solución formulada, determinando sus funciones y sus parámetros.

f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial, utilizando equipos y software de CAD.

g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.

h) Mejorar el diseño de los moldes realizando la simulación del proceso de llenado y enfriamiento de éstos, para garantizar la calidad de los productos moldeados, el óptimo aprovechamiento del tiempo del proceso y los recursos energéticos utilizados.

i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos etc.) utilizando medios ofimáticos.

j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando sus causas y tomando decisiones de modo responsable.

k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

l) Potenciar la innovación, la mejora y la adaptación a los cambios de los miembros del equipo, para aumentar la competitividad.

m) Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación.

n) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

ñ) Gestionar la propia carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, de autoempleo y de aprendizaje.

o) Participar de modo activo en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

*Artículo 6º.-Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

1. Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Diseño de productos de fabricación mecánica, FME037\_3 (Real decreto 295/2004, de 20 de febre-

ro), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0105\_3: diseñar productos de fabricación mecánica.

-UC0106\_3: automatizar los productos de fabricación mecánica.

-UC0107\_3: elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica.

b) Diseño de útiles de procesado de chapa, FME038\_3 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0108\_3: diseñar útiles para el procesado de chapa.

-UC0109\_3: automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa.

-UC0110\_3: elaborar la documentación técnica del útil.

c) Diseño de moldes y modelos, FME039\_3 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0111\_3: diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.

-UC0112\_3: automatizar los procesos operativos del molde.

-UC0113\_3: elaborar la documentación técnica del molde o modelo.

## 2. Cualificaciones profesionales incompletas:

a) Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos, QUI246\_3 (Real decreto 730/2007, de 8 de junio):

-UC0780\_3: participar en el diseño, en la verificación y en la mejora de moldes y útiles para la transformación de polímeros.

b) Organización y control de la transformación de caucho, QUI244\_3 (Real decreto 730/2007, de 8 de junio):

-UC0780\_3: participar en el diseño, en la verificación y en la mejora de moldes y útiles para la transformación de polímeros.

c) Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos, QUI245\_3 (Real decreto 730/2007, de 8 de junio):

-UC0784\_3: diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

## Artículo 7º.-Entorno profesional.

1. Este profesional ejerce su actividad en el sector de las industrias transformadoras de metales, polímeros, elastómeros y materiales compuestos relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

2. Las ocupaciones y los puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Delineante proyectista.
- Técnico/a en CAD.
- Técnico/a en desarrollo de productos.
- Técnico/a en desarrollo de matrices.
- Técnico/a en desarrollo de útiles.
- Técnico/a en desarrollo de moldes.
- Técnico/a de desarrollo de productos y moldes.

Artículo 8º.-*Prospectiva del título en el sector o en los sectores.*

1. Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas, trabajo en equipo y asunción de funciones anteriormente asignadas a otros departamentos, como calidad, logística, mantenimiento, producción, etc.

2. Un aspecto importante de este perfil será la relación participativa con proveedores y clientes para tratar aspectos técnicos y económicos.

3. La evolución tecnológica tiende al uso y el desarrollo de nuevos métodos de diseño mediante software participativo de integración entre diseño y producción, mediante la aplicación generalizada de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

4. El desarrollo de software sectorizado permitirá la obtención de metodologías de diseño modulares y adaptables, que agilizarán las etapas de diseño de un modo adaptado a las necesidades concretas de cada sector.

5. La implantación de las técnicas de prototipado rápido a nivel industrial continuará evolucionando. A corto plazo se generalizará el uso del prototipado rápido, y la fabricación de prototipos mediante estas tecnologías irá reduciendo los tiempos de conceptualización, diseño y validación de productos.

6. Se tiende a la creciente utilización en el diseño de materiales sostenibles y de tecnologías de fabricación limpias.

7. Se tiende, asimismo, al diseño de máquinas herramienta adaptadas a sectores específicos de fabricación mecánica, así como de máquinas herramienta con reducción de tiempos de ciclo relacionadas con la integración de sistemas de control del proceso de fabricación y con la ergonomía.

#### CAPÍTULO III

##### ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO Y PARÁMETROS BÁSICOS DE CONTEXTO

Artículo 9º.-*Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.

b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.

c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, teniendo en cuenta la relación entre sus características y su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.

d) Planificar pruebas y verificaciones, definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.

e) Definir características de funcionamiento de sistemas de fabricación mecánica, estableciendo su ciclo de actividad, seleccionando sus componentes y realizando los esquemas de potencia y mando, para automatizar la solución formulada.

f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial, para elaborar planos de conjunto y de fabricación.

g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y los procesos en la fabricación de prototipos, para realizar modificaciones en el diseño del producto.

h) Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar su diseño.

i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, la organización y el mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos, y de la documentación complementaria de uso de éstos.

j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora y en la innovación de los procesos, para aumentar la competitividad.

k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

l) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos, definir las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.

m) Reconocer los derechos y los deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar en la ciudadanía democrática.

n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado, para crear y gestionar una pequeña empresa.

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y de empleo, analizando las ofertas y las demandas del mercado laboral, para gestionar la propia carrera profesional.

o) Analizar y valorar la participación, el respeto, la tolerancia y la igualdad de oportunidades, para hacer efectivo el principio de igualdad entre hombres y mujeres.

**Artículo 10º.-Módulos profesionales.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo, que se desarrollan en el anexo I de este decreto, son los que se desarrollan a continuación:

-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.

-MP0427. Diseño de productos mecánicos.

-MP0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.

-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.

-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.

-MP0431. Automatización de la fabricación.

-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica.

-MP0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.

-MP0434. Formación y orientación laboral.

-MP0435. Empresa e iniciativa emprendedora.

-MP0436. Formación en centros de trabajo.

**Artículo 11º.-Espacios y equipamientos.**

1. Los espacios y los equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este decreto.

2. Los espacios formativos establecidos respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. No es preciso que los espacios formativos identificados se diferencien mediante cerramientos.

5. La cantidad y las características de los equipos que se incluyen en cada espacio deberá estar en función del número de alumnos y alumnas, y serán los necesarios y suficientes para garantizar la calidad de la enseñanza y la adquisición de los resultados de aprendizaje.

6. El equipamiento dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá las normas de seguridad y prevención de riesgos, y cuantas otras sean de aplicación, y se respetarán los espacios o las superficies de seguridad que exijan las máquinas en funcionamiento.

**Artículo 12º.-Profesorado.**

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesorado

de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de este decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13º del Real decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes al que se refiere la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso al que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de dicha ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a efectos de docencia, para las especialidades del profesorado, son las recogidas en el anexo III B) de este decreto.

3. Las titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas se concretan en el anexo III C) de este decreto.

La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

-Que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales.

-Que se acredite mediante certificación una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

**CAPÍTULO IV**

ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

**Artículo 13º.-Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y las materias de bachillerato cursadas.**

Tendrá preferencia para acceder a este ciclo formativo el alumnado que haya cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.

**Artículo 14º.-Acceso a otros estudios y convalidaciones.**

1. El título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. Este título permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones entre este título y las enseñanzas universitarias de

grado, se asignan 120 créditos ECTS distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

*Artículo 15º.-Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales 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 de los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el anexo IV de este decreto.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de formación profesional. No obstante lo anterior, y con arreglo al artículo 45º.2 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quien haya superado el módulo profesional de formación y orientación laboral, o el módulo profesional de empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, tendrá convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45º.3 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite al menos un año de experiencia laboral y se posea el certificado de técnico en prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

*Artículo 16º.-Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este título para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de este decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el anexo V B) de este decreto.

CAPÍTULO V

ORGANIZACIÓN DE LA IMPARTICIÓN

*Artículo 17º.-Distribución horaria.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán por el régimen ordinario según se establece en el anexo VI de este decreto.

*Artículo 18º.-Unidades formativas.*

1. De acuerdo con el artículo 10º do Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo de Galicia, y a fin de facilitar la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

*Artículo 19º.-Módulo de proyecto.*

1. El módulo de proyecto incluido en el currículo de este ciclo formativo tiene por finalidad la integración efectiva de los aspectos más destacables de las competencias profesionales, personales y sociales características del título que se hayan abordado en el resto de los módulos profesionales, junto con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Se organizará sobre la base de la tutoría individual y colectiva. La atribución docente será a cargo del profesorado que imparta docencia en el ciclo formativo.

2. Se desarrollará tras la evaluación positiva de todos los módulos profesionales de formación en el centro educativo coincidiendo con la realización de una parte del módulo profesional de formación en centros de trabajo y se evaluará una vez cursado éste, al objeto de posibilitar la incorporación de las competencias adquiridas en él.

*Disposiciones adicionales*

*Primera.-Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia de este título.*

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales de este ciclo formativo en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, con arreglo al procedimiento que se establezca.

*Segunda.-Titulaciones equivalentes y vinculación con las capacitaciones profesionales.*

1. Los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales y académicos que el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica, establecido en el Real decre-

to 160/2009, de 30 de octubre, cuyo currículum para Galicia se desarrolla en este decreto:

-Título de técnico especialista en diseño industrial, rama de delineación, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

-Título de técnico especialista en delineación industrial, rama de delineación, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

-Título de técnico superior en desarrollo de proyectos mecánicos establecido por el Real decreto 2416/1994, de 16 de diciembre.

2. La formación establecida en este decreto en el módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan 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.

#### *Tercera.-Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en este decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional segunda de este decreto se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

#### *Cuarta.-Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria garantizará que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

2. Las programaciones didácticas que desarrollan el currículum establecido en este decreto deberán tener en cuenta el principio de Diseño para todos. A tal efecto, recogerán las medidas necesarias a fin de que el alumnado pueda conseguir la competencia general del título, expresada a través de las competencias profesionales, personales y sociales, así como los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales.

En cualquier caso, estas medidas no podrán afectar de modo significativo a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para cada módulo profesional.

*Quinta.-Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto.*

La autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas de este ciclo formativo exigirá que desde el inicio del curso escolar se cumplan los requisitos de profesorado, espacios y equipamientos regulados en este decreto.

#### *Sexta.-Desarrollo del currículum.*

1. El currículum establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo, conforme a lo establecido en el artículo 34º del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículum al entorno socioeconómico del centro, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.

2. Los centros educativos desarrollarán el presente currículum de acuerdo con lo establecido en el artículo 9º del Decreto 79/2010, de 20 de mayo, para el plurilingüismo en la enseñanza no universitaria de Galicia.

#### *Disposición transitoria*

*Única.-Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.*

La autorización concedida a los centros educativos de titularidad privada para impartir las enseñanzas del título al que se hace referencia en el artículo 1º.2 del Real decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica se entenderá referida a las enseñanzas reguladas en este decreto.

#### *Disposición derogatoria*

*Única.-Derogación de normas.*

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto.

#### *Disposiciones finales*

*Primera.-Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto.*

1. En el curso 2010-2011 se implantará el primer curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas del título al que se hace referencia en el artículo 1º.2 del Real decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

2. En el curso 2011-2012 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas a las que se hace

referencia en el artículo 1º.2 del Real decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

3. En el curso 2010-2011 se implantarán las enseñanzas reguladas en este decreto por el régimen para las personas adultas.

*Segunda.-Desarrollo normativo.*

1. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria a dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria a modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

*Tercera.-Entrada en vigor.*

Este decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, catorce de octubre de dos mil diez.

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Jesús Vázquez Abad  
Conselleiro de Educación y Ordenación  
Universitaria

**ANEXO I**  
**Módulos profesionales**

1.1. Módulo profesional: representación gráfica en fabricación mecánica.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 9.

\*Código: MP0245.

\*Duración: 213 horas.

1.1.1. Unidad formativa I: representación y especificación de las características de productos de fabricación mecánica.

\*Código: MP0245\_13.

\*Duración: 100 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Dibuja productos de fabricación mecánica aplicando normas de representación gráfica.

-CE1.1. Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, en función de la información que se desee mostrar.

-CE1.2. Se han preparado los instrumentos de representación y los soportes necesarios.

-CE1.3. Se ha elaborado un croquis según las normas de representación gráfica.

-CE1.4. Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se representen.

-CE1.5. Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.

-CE1.6. Se han representado los detalles con identificación de su escala y de la posición en la pieza.

-CE1.7. Se han realizado los cortes y las secciones que se precisen para representar todas las partes ocultas del producto.

-CE1.8. Se han representado despieces de conjunto.

-CE1.9. Se han representado estructuras metálicas.

-CE1.10. Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y el grosor de la línea en función de lo que represente.

-CE1.11. Se han plegado planos siguiendo normas específicas.

\*RA2. Establece características de productos de fabricación mecánica interpretando especificaciones técnicas según las normas.

-CE2.1. Se ha seleccionado el tipo de cota teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.

-CE2.2. Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.

-CE2.3. Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.

-CE2.4. Se han calculado los tipos de ajustes en función de las tolerancias dimensionales, siguiendo la normativa aplicable.

-CE2.5. Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.

-CE2.6. Se han representado en el plano acabados superficiales siguiendo la normativa aplicable.

-CE2.7. Se ha representado en el plano el listado de piezas y se han indicado materiales, denominación, etc., siguiendo la normativa de aplicación.

-CE2.8. Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación con arreglo a la normativa.

-CE2.9. Se han representado elementos normalizados con arreglo a la normativa de aplicación (perfiles, tornillos, pasadores, chavetas, guías, soldaduras, etc.).

-CE2.10. Se han interpretado planos en idiomas extranjeros.

1.1.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Representación de productos de fabricación mecánica.

\*Normalización y normas de dibujo industrial.

\*Formatos normalizados.

\*Técnicas de croquizado.

\*Sistemas de representación: sistema diédrico; perspectivas caballera y axonométrica (isométrica), etc.

\*Líneas normalizadas.

\*Escalas.

\*Planos de conjunto y despiece.

\*Sistemas de representación gráfica: sistemas europeo y americano.

\*Vistas.

\*Cortes, secciones y roturas.

\*Valoración del orden y la limpieza en la realización del esbozo.

\*Plegado de planos.

\*Desarrollo metódico del trabajo.

\*Valoración del trabajo en equipo.

BC2. Especificación de las características de productos de fabricación mecánica.

\*Simbología para los procesos de fabricación mecánica. Simbología de tratamientos.

\*Acotaciones.

\*Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Acabados superficiales.

\*Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.

\*Representación de formas y elementos normalizados: perfiles, pasadores, chavetas, roscas, guías, soldaduras, etc.

\*Utilización de catálogos comerciales.

\*Listado de piezas: materiales, denominación, dimensiones, etc.

\*Interpretación de planos en idiomas extranjeros.

1.1.2. Unidad formativa 2: dibujo asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos.

\*Código: MP0245\_23.

\*Duración: 70 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

-CE1.1. Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que haya que realizar.

-CE1.2. Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las partes de la representación gráfica.

-CE1.3. Se han representado objetos en dos y en tres dimensiones.

-CE1.4. Se han representado sistemas isométricos de tuberías por medio de CAD.

-CE1.5. Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.

-CE1.6. Se han representado las cotas y las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o del conjunto, con arreglo a la normativa de aplicación.

-CE1.7. Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y su movimiento.

-CE1.8. Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y su funcionalidad.

-CE1.9. Se han importado y se han exportado ficheros posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.

-CE1.10. Se han imprimido y se han plegado los planos siguiendo las normas de representación gráfica.

1.1.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Dibujo asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos.

\*Programas de CAD.

\*Configuración del software.

\*Gestión de capas.

\*Órdenes de dibujo de entidades.

\*Órdenes de modificación.

\*Órdenes de cotas.

\*Rayado y sombreado.

\*Opciones y órdenes de superficies. Opciones y órdenes de sólidos.

\*Librerías de productos.

\*Asignación de materiales y propiedades. Asignación de restricciones.

\*Representación de objetos en isométrico.

\*Representación de objetos en 2D y 3D.

\*Gestión de ficheros de dibujo.

\*Impresión.

1.1.3. Unidad formativa 3: representación de esquemas de automatización.

\*Código: MP0245\_33.

\*Duración: 43 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos aplicando normas de

representación, y especifica la información básica de equipos y elementos.

-CE1.1. Se han identificado los modos de representar un esquema de automatización.

-CE1.2. Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.

-CE1.3. Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.

-CE1.4. Se han realizado listados de componentes de los sistemas.

-CE1.5. Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.

-CE1.6. Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.

-CE1.7. Se han representado las conexiones y las etiquetas de conexión de instalaciones.

#### 1.1.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Representación de esquemas de automatización.

\*Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.

\*Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.

\*Simbología de elementos neumáticos e hidráulicos.

\*Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.

\*Simbología de conexiones entre componentes.

\*Etiquetas de conexiones.

\*Desarrollo metódico del trabajo.

#### 1.1.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene parte de la formación necesaria para desempeñar la función de diseño en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como:

-Croquizado de objetos de fabricación mecánica.

-Aplicación de técnicas de dibujo asistido por ordenador (CAD) para la realización gráfica en planos de piezas y conjuntos de fabricación mecánica.

-Representación gráfica según normativa para la acotación, elementos normalizados, acabados superficiales, representación de esquemas de automatización, etc.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en la representación de piezas y conjuntos de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) y c) del ciclo formativo y las competencias a), b) y c).

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Interpretación de información técnica.

-Representación gráfica de productos de fabricación mecánica utilizando útiles de dibujo y programas de diseño asistido por ordenador (CAD).

1.2. Módulo profesional: diseño de productos mecánicos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 18.

\*Código: MP0427.

\*Duración: 320 horas.

1.2.1. Unidad formativa 1: selección de elementos de máquinas y materiales.

\*Código: MP0427\_12.

\*Duración: 100 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Selecciona elementos, utillaje y mecanismos empleados en sistemas mecánicos y procesos de fabricación, y analiza su funcionalidad y su comportamiento.

-CE1.1. Se han identificado elementos comerciales utilizados en los sistemas mecánicos.

-CE1.2. Se han relacionado los mecanismos con las transformaciones del movimiento que produzcan.

-CE1.3. Se han identificado los órganos de transmisión y su función en las cadenas cinemáticas.

-CE1.4. Se han relacionado los elementos de máquinas con su función.

-CE1.5. Se han identificado soluciones de utillaje para el mecanizado de piezas.

-CE1.6. Se han identificado los elementos comerciales utilizados en el diseño de utillaje de mecanizado.

-CE1.7. Se han contemplado los efectos de la lubricación en el comportamiento de los elementos y de los órganos.

-CE1.8. Se han identificado los sistemas de lubricación y sus componentes.

\*RA2. Selecciona materiales para la fabricación de productos teniendo en cuenta las relaciones entre sus características y los requisitos funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

-CE2.1. Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales con las necesidades de elementos, utillaje y mecanismos usados en fabricación mecánica.

-CE2.2. Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos, en el utillaje y en los mecanismos.

-CE2.3. Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en elementos, utillaje y mecanismos.

-CE2.4. Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación en la variación de las propiedades del material.

-CE2.5. Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de fabricación mecánica.

-CE2.6. Se han descrito los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en elementos, utillaje y mecanismos.

-CE2.7. Se han descrito los efectos de los tratamientos superficiales sobre los materiales usados en elementos, utillaje y mecanismos.

-CE2.8. Se ha descrito el modo de evitar desde el diseño las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos, utillaje y mecanismos.

-CE2.9. Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

-CE2.10. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales en el conformado y en la manipulación de materiales (explosión, toxicidad, etc.).

#### 1.2.1.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Selección de elementos de máquinas.

\*Elementos mecánicos: ejes, cojinetes, engranajes, muelles, correas, etc.

\*Mecanismos: levas, tornillería, trenes de engranajes, etc. Clasificación de los mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.

\*Movimientos: deslizamiento, rodadura, pivotante, etc.

\*Cadenas cinemáticas: identificación y función de los órganos de transmisión.

\*Sistemas mecánicos.

\*Utillaje para el mecanizado. Amarre y sujeción (estándar y especiales).

\*Lubricación: efectos.

\*Sistemas de lubricación: clasificación y componentes integrantes.

\*Lubricantes: tipos, características y normativa.

\*Interpretación de catálogos comerciales.

##### BC2. Selección de materiales.

\*Clasificación de los materiales. Designación normalizada y formatos comerciales.

\*Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.

\*Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.

\*Tratamientos superficiales utilizados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.

\*Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de fabricación mecánica, utillaje y mecanismos.

\*Uso de catálogos comerciales.

\*Influencia de la maquinabilidad, el coste y otros criterios en la selección de los materiales.

\*Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la transformación y en la manipulación de los materiales (explosión, toxicidad, etc.).

\*Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.2.2. Unidad formativa 2: desarrollo de proyectos de productos mecánicos.

\*Código: MP0427\_22.

\*Duración: 220 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Identifica las fases del desarrollo de proyectos de diseño de productos mecánicos y determina la documentación asociada, teniendo en cuenta los requisitos y las necesidades del proyecto de fabricación.

-CE1.1. Se han identificado las necesidades a considerar en el desarrollo del proyecto.

-CE1.2. Se han identificado las fuentes de información y consulta sobre el producto que se vaya a diseñar.

-CE1.3. Se han valorado alternativas para la realización del proyecto.

-CE1.4. Se ha analizado la normativa relacionada con el producto a diseñar.

-CE1.5. Se han determinado las herramientas y los criterios de diseño para la realización del producto con arreglo a las especificaciones requeridas.

-CE1.6. Se ha analizado la factibilidad de la fabricación del proyecto y se ha valorado su viabilidad.

-CE1.7. Se han determinado los detalles y las soluciones constructivas.

-CE1.8. Se ha valorado la realización del anteproyecto.

-CE1.9. Se ha realizado la planificación del proyecto.

-CE1.10. Se han identificado los componentes de un proyecto.

\*RA2. Diseña soluciones constructivas de componentes y útiles de fabricación mecánica, teniendo en cuenta la relación entre los requisitos solicitados y los medios necesarios para su fabricación.

-CE2.1. Se han interpretado las solicitudes requeridas al elemento a definir.

-CE2.2. Se han relacionado las solicitudes con las limitaciones de fabricación.

-CE2.3. Se han definido las especificaciones que deba cumplir la cadena cinemática.

-CE2.4. Se han determinado las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y de las precisiones requeridas para cada mecanismo.

-CE2.5. Se ha seleccionado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo y con el coste de fabricación.

-CE2.6. Se han utilizado programas informáticos para el diseño de soluciones constructivas de componentes y útiles de fabricación mecánica.

-CE2.7. Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

-CE2.8. Se han propuesto soluciones constructivas.

-CE2.9. Se ha realizado el prototipado de modelos.

-CE2.10. Se ha seleccionado la solución más adecuada según la viabilidad de la fabricación y el coste.

\*RA3. Calcula las dimensiones de los elementos, del utillaje y de los mecanismos definidos, y analiza sus requisitos.

-CE3.1. Se han seleccionado las fórmulas y las unidades adecuadas para utilizar en el cálculo de los elementos y de los mecanismos, en función de las características de éstos.

-CE3.2. Se ha obtenido el valor de los esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las solicitudes a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, etc.).

-CE3.3. Se han dimensionado los elementos y los órganos mediante cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.

-CE3.4. Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y la simulación.

-CE3.5. Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.

-CE3.6. Se ha establecido la periodicidad de lubricación y de sustitución de los elementos de los órganos.

\*RA4. Evalúa la calidad del diseño de elementos, utillaje y mecanismos, para lo que analiza su funcionalidad y su fabricabilidad.

-CE4.1. Se ha descrito el procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño.

-CE4.2. Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.

-CE4.3. Se han identificado los requisitos de la clientela y se han traducido en especificaciones técnicas en el diseño.

-CE4.4. Se han identificado las causas potenciales de fallo.

-CE4.5. Se han identificado los efectos potenciales que pueda provocar el fallo.

-CE4.6. Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejoren su funcionalidad.

-CE4.7. Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejoren la fabricación.

-CE4.8. Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejoren su montaje y su desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.

-CE4.9. Se han concebido los diseños con criterios de racionalización del coste de fabricación y de su mantenimiento.

1.2.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Desarrollo de proyectos.

\*Necesidades, fuentes de información y consulta, y gestión del proyecto.

\*Valoración de alternativas.

\*Normas exigidas.

\*Herramientas y criterios de diseño para la definición del producto mecánico según las especificaciones requeridas.

\*Estudio de la factibilidad de fabricación y de la viabilidad económica.

\*Diseño de detalles y soluciones constructivas.

\*Planificación del proyecto y relación de las etapas.

\*Documentación gráfica. Planos de fabricación y montaje.

\*Documentos de un proyecto: memoria descriptiva, pliego de condiciones, presupuestos y planos.

BC2. Diseño de productos mecánicos.

\*Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecánicos.

\*Diseño en función de las limitaciones de los procesos de fabricación.

\*Tolerancias dimensionales.

\*Tolerancias geométricas.

\*Ajustes.

\*Calidades superficiales.

\*Costes de los procesos de fabricación.

\*Diseño asistido por ordenador.

\*Obtención de prototipos.

\*Normas medioambientales y de seguridad aplicables al diseño de productos mecánicos.

\*Eficiencia en el diseño en relación con el ahorro y con el uso racional de los materiales y de la energía.

BC3. Dimensionado de elementos y útiles.

\*Cálculo dimensional de elementos: roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, etc.

\*Coeficiente de seguridad.

\*Resistencia de materiales. Esfuerzos de tracción, cizallado, fatiga, flexión, etc.

\*Cálculo de cadenas cinemáticas.

\*Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.

\*Cálculo de la vida útil de los elementos.

\*Cálculo de la periodicidad de lubricación.

\*Cálculo y simulación asistidos por ordenador.

BC4. Verificación del diseño de elementos, utillaje y mecanismos.

\*Aseguramiento de la calidad del diseño: normativa.

\*QFD aplicado al diseño de elementos, utillaje y mecanismos.

\*AMFE aplicado al diseño de elementos mecánicos y utillaje.

\*Análisis de elementos y útiles diseñados aplicando el AMFE.

\*Otras técnicas de calidad en el diseño de elementos, utillaje y mecanismos.

\*Verificación del cumplimiento de la normativa medioambiental y de seguridad.

1.2.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño de productos mecánicos.

Esta función incluye aspectos como:

-Aportación de propuestas y soluciones constructivas interviniendo en el diseño de nuevos productos, versiones y adaptaciones.

-Realización de cálculos técnicos para el dimensionado de elementos.

-Uso de sistemas informáticos y manuales de diseño.

-Propuesta de modificaciones y sugerencias de mejoras técnicas, reducción de costes y asesoramiento técnico en fabricación y montaje.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Desarrollo de proyectos de productos de fabricación mecánica.

-Fabricación y montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f) y j) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), g) y j).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Identificación y estudio de las máquinas y sus cadenas cinemáticas, para la obtención de conocimientos básicos en lo relativo a la funcionalidad de los mecanismos dentro de una máquina.

-Cálculo de parámetros cinemáticos de cadenas básicas, como las velocidades de salida a partir de una velocidad de entrada.

-Selección de los materiales adecuados para cada pieza en función de sus requisitos.

-Comportamiento de los materiales empleados en fabricación mecánica, teniendo en cuenta la influencia de los tratamientos térmicos y superficiales, así como de la geometría de los elementos.

-Uso de fórmulas, normas, tablas y ábacos para el diseño de engranajes, aplicaciones de rodamientos, husillos con bolas, motores, poleas, roscas, chavetas, etc.

-Elección de ajustes y tolerancias, utilizando normas, fórmulas, tablas y ábacos.

-Cálculo de costes y repercusiones económicas de la elección de materiales, tratamientos, ajustes, tolerancias, y procesos de fabricación, lubricación, etc.

1.3. Módulo profesional: diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 18.

\*Código: MP0428.

\*Duración: 227 horas.

1.3.1. Unidad formativa 1: selección de útiles para procesado de chapa y estampación, y materiales para su fabricación.

\*Código: MP0428\_12.

\*Duración: 75 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Selecciona útiles de procesado de chapa o de estampación, y analiza los procesos de corte y conformado.

-CE1.1. Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de corte y conformado de chapa para obtener los productos que se diseñen.

-CE1.2. Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de estampación (forjado) para obtener los productos que se diseñen.

-CE1.3. Se han identificado las limitaciones de las máquinas, de los dispositivos y de los útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado por deformación.

-CE1.4. Se ha relacionado el procesado de chapa y la estampación con los útiles necesarios para obtener las formas.

-CE1.5. Se ha explicado el comportamiento del material en el procesado de chapa.

-CE1.6. Se ha descrito el comportamiento del material en las estampas durante los procesos de forjado.

\*RA2. Selecciona materiales para la fabricación de utillaje de procesado de chapa y de estampación, teniendo en cuenta la relación entre sus características y los requisitos funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

-CE2.1. Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los útiles para el procesado de chapa y estampación.

-CE2.2. Se han identificado los materiales comerciales más habitualmente utilizados en el utillaje para el procesado de chapa y estampación.

-CE2.3. Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en el utillaje para el procesado de chapa y estampación.

-CE2.4. Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en el utillaje para el procesado de chapa y estampación.

-CE2.5. Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en el utillaje para el procesado de chapa y estampación, en los procesos de fabricación mecánica.

-CE2.6. Se han descrito los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en el utillaje para el procesado de chapa y estampación, y sus limitaciones.

-CE2.7. Se han descrito los efectos de los tratamientos superficiales sobre los materiales usados en el utillaje para el procesado de chapa y estampación, y sus limitaciones.

-CE2.8. Se ha descrito el modo de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en el utillaje para el procesado de chapa y estampación.

-CE2.9. Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en el utillaje para el procesado de chapa y estampación, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

1.3.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Selección de útiles de corte y conformado.

\*Procesos de deformación volumétrica: laminado, estirado, trefilado, extrusión y forjado.

\*Procesos de conformado mecánico: doblado, embutido y corte.

\*Procesos de conformado mecánico no realizados en prensa.

\*Herramientas para el conformado de deformación volumétrica: laminadores, trenes de laminado, estampas de forjado, y matrices de forjado y estirado.

\*Herramientas para el conformado mecánico.

\*Tipos de troqueles.

\*Componentes de un troquel: placa base, placa matriz, punzón, mango, etc.

\*Prensas.

\*Plegadoras, dobladoras, curvadoras, etc.

\*Sistemas de seguridad empleados en máquinas de corte y conformado.

BC2. Selección de materiales para útiles de procesado de chapa y estampación.

\*Clasificación de los materiales empleados en la fabricación de utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en el utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*Comportamiento de los materiales usados durante el proceso de fabricación de útiles de chapa y estampación.

\*Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en el utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*Tratamientos superficiales utilizados en la fabricación de útiles de procesado de chapa y estampación.

\*Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en el utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*Materiales normalizados y formas comerciales.

\*Utilización de catálogos comerciales.

\*Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.3.2. Unidad formativa 2: diseño, cálculo y verificación de útiles de procesado de chapa y estampación.

\*Código: MP0428\_22.

\*Duración: 152 horas.

1.3.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Diseña soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación, teniendo en cuenta la relación entre la función de la pieza que se obtenga y los procesos de corte o conformado.

-CE1.1. Se ha propuesto una solución constructiva del útil, debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y de la rentabilidad.

-CE1.2. Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil.

-CE1.3. Se han especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del útil.

-CE1.4. Se ha realizado el diseño de las soluciones constructivas del utillaje de chapa y estampación empleando software de diseño.

-CE1.5. Se ha realizado una valoración económica del útil diseñado.

-CE1.6. Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.

-CE1.7. Se ha realizado el diseño de útiles cumpliendo la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE1.8. Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.

-CE1.9. Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se planteen, y también como elemento de mejora del proceso.

\*RA2. Calcula las dimensiones de los componentes del útil, para lo que analiza los requisitos del proceso y de la pieza que se vaya a obtener.

-CE2.1. Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o de la carga analizando el fenómeno que las provoca.

-CE2.2. Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil aplicando fórmulas, tablas, ábacos y normas de uso habitual en matricería.

-CE2.3. Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.

-CE2.4. Se ha establecido la forma y la dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.

-CE2.5. Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones a las que estén sometidos y a las características aportadas por fábrica.

-CE2.6. Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y se ha dimensionado el útil.

-CE2.7. Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.

-CE2.8. Se ha realizado el cálculo del útil conforme a la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE2.9. Se han solventado satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de la actividad propia.

-CE2.10. Se ha reconocido el potencial de las TIC como elementos de consulta y apoyo.

\*RA3. Evalúa la calidad del diseño de útiles de procesado de chapa y de estampación, analizando la funcionalidad y la fabricabilidad de los elementos diseñados.

-CE3.1. Se han identificado los elementos o los componentes críticos del útil.

-CE3.2. Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil.

-CE3.3. Se han identificado sus efectos potenciales.

-CE3.4. Se han propuesto modificaciones en su diseño que mejoren su funcionalidad.

-CE3.5. Se han propuesto modificaciones en su diseño que mejoren la fabricación.

-CE3.6. Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejoren el montaje y el desmontaje del útil, evitando el uso de herramientas especiales.

-CE3.7. Se han concebido los diseños del útil con criterios de racionalización del coste de fabricación y de su mantenimiento.

1.3.3. Contenidos básicos.

BC1. Diseño de útiles de chapa y estampación.

\*Soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación.

\*Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa.

\*Influencia de los tratamientos térmicos sobre el utillaje y las herramientas que se emplean en el procesado de chapa y estampación.

\*Dispositivos de fijación y retención del paso de la banda.

\*Sistemas para la alimentación de chapa.

\*Elementos normalizados empleados en matricería.

\*Software de diseño asistido por ordenador (CAD).

\*Normativa medioambiental y de seguridad aplicable a los procesos de corte y conformado.

\*Eficiencia en el diseño en relación con el ahorro y con el uso racional de los materiales y de la energía.

BC2. Cálculo y dimensionado del útil.

\*Corte en prensa: disposición de la pieza.

\*Fibra neutra y disposición de las fibras en la chapa.

\*Esfuerzos desarrollados en el corte.

\*Dimensionado de la base matriz, del cabezal punzonador y de las columnas guía.

\*Estimación de la necesidad de placas o postizos sufridera.

\*Juego entre punzón y matriz.

\*Fuerzas de extracción y expulsión.

\*Distribución de punzones.

\*Desarrollos y esfuerzos en el doblado y en el embutido.

\*Radios mínimos en doblado y embutido.

\*Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE).

\*Normativa medioambiental y de seguridad.

BC3. Verificación del diseño de útiles de procesado.

\*QFD aplicado al diseño de utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*AMFE aplicado al diseño de utillaje de procesado de chapa y estampación.

\*Análisis de utillaje diseñado aplicando el AMFE.

\*Otras técnicas de calidad en el diseño de útiles de procesado.

\*Verificación de cumplimiento de la normativa medioambiental y de seguridad.

1.3.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como:

-Diseño de útiles de forjado y estampación.

-Cálculo y dimensionado del utillaje.

-Simulación del comportamiento del útil sometido a las cargas de trabajo.

-Definición de las especificaciones técnicas del útil.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el mecanizado por conformado mecánico y por corte mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) y f) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g) e i).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Análisis de los procedimientos de corte y conformado, y de obtención de estampas.

-Elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.

-Selección de los materiales adecuados a cada pieza, en función de sus requisitos.

-Cálculo y dimensionado de los útiles.

1.4. Módulo profesional: diseño de moldes y modelos de fundición.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 8.

\*Código: MP0429.

\*Duración: 133 horas.

1.4.1. Unidad formativa I: selección de moldes y modelos de fundición, y materiales para su fabricación.

\*Código: MP0429\_12.

\*Duración: 40 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Selecciona moldes y modelos de fundición y analiza el desarrollo de los procesos.

-CE1.1. Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de obtención de moldes y modelos para obtener los productos que se diseñan.

-CE1.2. Se ha valorado el empleo de modelos reutilizables frente a los desechables.

-CE1.3. Se han identificado las limitaciones de las máquinas y de los dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.

-CE1.4. Se ha descrito el comportamiento del material en los moldes durante los procesos de fundición.

-CE1.5. Se han estimado económicamente los procesos de fundición en función de la cantidad de piezas que se obtengan.

\*RA2. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos, teniendo en cuenta la relación entre sus características y los requisitos funcionales, técnicos y económicos de los moldes y de los modelos diseñados.

-CE2.1. Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y de los modelos de fundición.

-CE2.2. Se han identificado los materiales comerciales más utilizados en los moldes y en los modelos de fundición.

-CE2.3. Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los moldes y en los modelos de fundición.

-CE2.4. Se ha identificado la influencia y los defectos que provocan los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los moldes y en los modelos de fundición (porosidad, baja precisión dimensional, acabado superficial, etc.).

-CE2.5. Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los moldes y en los modelos de fundición, en los procesos de fabricación mecánica.

-CE2.6. Se han descrito los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los moldes y en los modelos de fundición, y sus limitaciones.

-CE2.7. Se han descrito los efectos de los tratamientos superficiales sobre los materiales usados en la fabricación de moldes y modelos de fundición, y sus limitaciones.

-CE2.8. Se ha descrito el modo de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los moldes y en los modelos de fundición.

-CE2.9. Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los moldes y en los modelos de fundición, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

#### 1.4.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Selección de moldes y modelos de fundición.

\*Procesos de fundición.

\*Tipos de modelos: reutilizables y desechables.

\*Tipos de moldes: de arena en verde, con capas secas, de arcilla, furánicos, de CO<sup>2</sup>, de metal y especiales.

\*Limitaciones de las máquinas para moldeo.

\*Noyos: funciones, propiedades y tipos.

BC2. Selección de materiales para moldes y modelos.

\*Clasificación de los materiales empleados en la fabricación de moldes y modelos.

\*Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los moldes y en los modelos de fundición.

\*Comportamiento de los materiales usados durante el proceso de fabricación de moldes y modelos de fundición (contracción, fluidez, disipación térmica, etc.).

\*Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los moldes y en los modelos de fundición.

\*Tratamientos superficiales utilizados en los moldes y en los modelos de fundición.

\*Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y otros más utilizados en los moldes y en los modelos de fundición.

\*Materiales normalizados y formas comerciales.

\*Uso de catálogos comerciales.

\*Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.4.2. Unidad formativa 2: diseño, cálculo y verificación de moldes y modelos para fundición.

\*Código: MP0429\_22.

\*Duración: 93 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos para fundición, analizando el proceso de moldeo.

-CE1.1. Se han descrito los elementos básicos que constituyen un molde.

-CE1.2. Se ha propuesto una solución constructiva del molde y del modelo debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y del funcionamiento del molde.

-CE1.3. Se han identificado las características esenciales de los moldes para su diseño, tales como exigencias dimensionales, tipo de acabado, producción anual de la pieza, etc.

-CE1.4. Se ha realizado el diseño de las soluciones constructivas del molde y del modelo empleando software de diseño.

-CE1.5. Se han concebido los diseños con criterios de racionalización del coste de fabricación y de su mantenimiento.

-CE1.6. Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.

-CE1.7. Se ha realizado el diseño de moldes y modelos conforme a la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE1.8. Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.

-CE1.9. Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se plantean, y también como elemento de mejora del proceso.

\*RA2. Calcula las dimensiones de los componentes del molde o del modelo, analizando los requisitos del proceso y de la pieza para haya que obtener.

-CE2.1. Se han determinado las sollicitaciones del esfuerzo o de la carga analizando el fenómeno que las provoca.

-CE2.2. Se han dimensionado moldes y modelos aplicando fórmulas, tablas y ábacos, con arreglo a la normativa.

-CE2.3. Se han empleado en la aplicación de cálculos de moldes y modelos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.

-CE2.4. Se ha establecido la forma y la dimensión de los moldes y de los modelos teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.

-CE2.5. Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y el dimensionado del molde o del modelo.

-CE2.6. Se ha analizado el comportamiento del material en el proceso de colada y enfriamiento empleando software de simulación.

-CE2.7. Se ha analizado el comportamiento del material del molde o del modelo empleando software de simulación mediante elementos finitos.

-CE2.8. Se ha realizado el cálculo del molde o del modelo cumpliendo la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE2.9. Se han solventado satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

\*RA3. Evalúa la calidad del diseño de los moldes y de los modelos de fundición analizando la funcionalidad y la fabricabilidad de los elementos diseñados.

-CE3.1. Se han identificado los elementos o los componentes críticos del molde o del modelo.

-CE3.2. Se han identificado los requisitos de la clientela en la libreta de cargas y se han traducido en especificaciones técnicas en el diseño, en la planificación y en la producción.

-CE3.3. Se han identificado las causas potenciales de fallo.

-CE3.4. Se han identificado los efectos potenciales de fallo.

-CE3.5. Se han propuesto modificaciones en el diseño que mejoren su funcionalidad.

-CE3.6. Se han propuesto modificaciones en el diseño que mejoren la fabricación.

-CE3.7. Se han propuesto modificaciones en el diseño que mejoren el montaje y el desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.

-CE3.8. Se han concebido los diseños con criterios de racionalización del coste de fabricación y de su mantenimiento.

1.4.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Diseño de moldes y modelos.

\*Requisitos para el diseño de moldes: exigencias dimensionales, tipo de acabado, producción anual de la pieza, etc.

\*Sistemas de alimentación y llenado: vasija de bajada, bebederos, etc.

\*Localización y cálculo de los sistemas de alimentación y llenado.

\*Turbulencias en el llenado.

\*Calentamiento del molde: ubicación y cálculo.

\*Erosión de los conductos y de las superficies del molde.

\*Eliminación de escoria.

\*Disipación de los gases.

\*Temperaturas de fusión.

\*Rebosaderos.

\*Tipología de los defectos en los procesos de fundición.

\*Software de diseño asistido por ordenador (CAD).

\*Elementos normalizados.

\*Mejora del diseño.

\*Normativa medioambiental y de seguridad.

\*Eficiencia en el diseño en relación con el ahorro y con el uso racional de los materiales y de la energía.

BC2. Dimensionado de los moldes y modelos.

\*Esfuerzos desarrollados en el moldeo.

\*Sobredimensionado del modelo.

\*Tolerancia para la contracción.

\*Mazarotas: diseño, cálculo y localización.

\*Ángulos de desmoldeo.

\*Tolerancia para la extracción.

\*Terminación de superficies.

\*Tolerancia para el acabado.

\*Enfriamientos irregulares. Tiempo de enfriamiento en molde.

\*Tolerancia de distorsión.

\*Documentación técnica.

\*Software de simulación del proceso de moldeo.

\*Software de simulación mediante elementos finitos (CAE).

BC3. Verificación del diseño de útiles de procesado.

\*QFD aplicado al diseño de moldes y modelos de fundición.

\*AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos de fundición.

\*Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE.

\*Otras técnicas de calidad en el diseño de moldes y modelos de fundición.

\*Verificación de cumplimiento de las normas medioambientales y de seguridad.

#### 1.4.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como:

-Diseño de moldes y modelos de fundición.

-Cálculo y dimensionado de los moldes y de los modelos.

-Simulación del comportamiento del molde sometido a las cargas de trabajo.

-Definición de las especificaciones técnicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el conformado y en la fusión por fundición.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i) y k) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g), h) e i).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Análisis de los procedimientos de obtención de moldes y modelos de fundición.

-Elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.

-Selección del material o de los materiales adecuados a cada pieza según sus requisitos.

-Cálculo y dimensionado de los moldes y de los modelos.

1.5. Módulo profesional: diseño de moldes para productos poliméricos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 8.

\*Código: MP0430.

\*Duración: 140 horas.

1.5.1. Unidad formativa 1: selección de moldes y modelos para la transformación de polímeros, y materiales para su fabricación.

\*Código: MP0430\_12.

\*Duración: 45 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Selecciona moldes y modelos para la transformación de polímeros, analizando los procesos de moldeo.

-CE1.1. Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de moldeo a alta y baja presión en función de los productos poliméricos que se obtengan.

-CE1.2. Se han descrito los tipos de moldes para la transformación de polímeros, y se ha elegido el adecuado para cada tipo de modelo.

-CE1.3. Se han identificado las limitaciones de las máquinas y de los dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.

-CE1.4. Se ha descrito el comportamiento del material durante el proceso de moldeo.

-CE1.5. Se han descrito las condiciones del proceso de transformación que se utilizará para la obtención del producto.

-CE1.6. Se han estimado económicamente los procesos de moldeo en función de la cantidad de piezas que se vayan a obtener.

\*RA2. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos teniendo en cuenta la relación entre sus características y los requisitos funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

-CE2.1. Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y de los modelos.

-CE2.2. Se han proporcionado los conocimientos científicos y tecnológicos básicos que permitan comprender el comportamiento de los materiales plásticos y las bases técnicas de su utilización, en la producción de piezas y componentes.

-CE2.3. Se han identificado los materiales comerciales más habitualmente utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

-CE2.4. Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

-CE2.5. Se ha identificado la influencia y los defectos que provocan los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros (grietas, tensión superficial, dureza excesiva, falta de pulido, etc.).

-CE2.6. Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros en los procesos de fabricación mecánica.

-CE2.7. Se han descrito los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros, y sus limitaciones.

-CE2.8. Se han descrito los efectos de los tratamientos superficiales sobre los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros, y sus limitaciones.

-CE2.9. Se han elegido los materiales y los tratamientos térmicos necesarios para el polímero que sea preciso transformar.

-CE2.10. Se ha descrito el modo de evitar desde el diseño los defectos provocados por los tratamientos

térmicos y termoquímicos en la fabricación de moldes para polímeros.

#### 1.5.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Selección de moldes y modelos para transformación de polímeros.

\*Procesos de transformación de polímeros: inyección (coinyección, biinyección, con gas y con agua), extrusión, soplado, moldeo rotacional, termoconformado, moldeo por compresión, por transferencia y por colada, y calandrado.

\*Modelos para conformado: tipos y características.

\*Moldes: tipos y características.

\*Limitaciones de las máquinas y del utillaje de transformación.

BC2. Selección de materiales para la fabricación de moldes y modelos para polímeros.

\*Clasificación y designación de los materiales empleados en la fabricación de moldes y modelos.

\*Clasificación comercial de los plásticos. Aplicaciones industriales.

\*Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros.

\*Comportamiento de los materiales usados durante el proceso de fabricación de moldes para polímeros (fluidez, agarre, fragilidad, etc.).

\*Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

\*Tratamientos superficiales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

\*Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de moldes y modelos para transformación de polímeros.

\*Uso de catálogos comerciales.

\*Influencia del coste de los materiales en su selección.

\*Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.5.2. Unidad formativa 2: diseño, cálculo y verificación de moldes y modelos para polímeros.

\*Código: MP0430\_22.

\*Duración: 95 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos, teniendo en cuenta la relación entre los requisitos de producción y los medios empleados en la fabricación.

-CE1.1. Se han relacionado las características de los moldes con las propiedades del polímero que se vaya a transformar.

-CE1.2. Se han descrito los elementos básicos que constituyen un molde.

-CE1.3. Se ha propuesto una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y de la rentabilidad.

-CE1.4. Se han identificado las características esenciales de los moldes para su diseño, tales como exigencias dimensionales, tipo de acabado, producción anual de la pieza, etc.

-CE1.5. Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del molde.

-CE1.6. Se ha realizado el diseño de las soluciones constructivas del molde y del modelo empleando software de diseño.

-CE1.7. Se han especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del molde.

-CE1.8. Se ha asegurado la montabilidad del molde en la máquina en la que se vaya a utilizar.

-CE1.9. Se ha asegurado la facilidad de acceso y de manipulación para poder realizar el mantenimiento necesario.

-CE1.10. Se ha realizado una valoración económica y temporal del trabajo.

-CE1.11. Se ha realizado el diseño de moldes cumpliendo la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

\*RA2. Calcula las dimensiones de los componentes de los moldes y de los modelos, analizando el proceso y la pieza que se quiera obtener.

-CE2.1. Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o de la carga y se ha analizado el fenómeno que las provoca.

-CE2.2. Se ha analizado la geometría y las tolerancias de la pieza que sea preciso obtener, y se ha comprobado la corrección de su diseño.

-CE2.3. Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del molde aplicando fórmulas, tablas y ábacos disponibles, con arreglo a la normativa.

-CE2.4. Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.

-CE2.5. Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y el dimensionado del molde.

-CE2.6. Se ha analizado el comportamiento del material del molde o del modelo empleando software de simulación mediante elementos finitos.

-CE2.7. Se ha realizado el cálculo del molde conforme a la normativa referente a seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

\*RA3. Evalúa la calidad del diseño de moldes analizando la funcionalidad y la fabricabilidad de los elementos diseñados.

-CE3.1. Se han identificado los elementos o los componentes críticos del molde o del modelo.

-CE3.2. Se han identificado los requisitos de la clientela en la libreta de cargas y se han traducido en especificaciones técnicas en el diseño, en la planificación y en la producción.

-CE3.3. Se han identificado las causas potenciales de fallo.

-CE3.4. Se han identificado los efectos potenciales de fallo.

-CE3.5. Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejoren su funcionalidad.

-CE3.6. Se han propuesto modificaciones en el diseño de la pieza que mejoren la funcionalidad del molde.

-CE3.7. Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejoren la fabricación.

-CE3.8. Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejoren su montaje y su desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.

-CE3.9. Se han concebido los diseños del útil con criterios de racionalización del coste de fabricación y de su mantenimiento.

#### 1.5.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Diseño de moldes y modelos para transformación de polímeros.

\*Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.

\*Tipología de defectos en los procesos de moldeo.

\*Requisitos de los moldes: exigencias dimensionales, tipo de acabado, producción anual de la pieza, etc.

\*Componentes básicos de los moldes: estructura y sistema de guiado, postizos moldeantes, sistema de expulsión, sistema de inyección, etc.

\*Dispositivos de fijación, guiado, centrado y retención: tornillería, columnas y casquillos guía, conos de centrado, etc.

\*Elementos y diseño de un sistema de refrigeración. Canales de refrigeración.

\*Sistemas de alimentación de pieza. Tipos de puntos de inyección.

\*Diseño del sistema de alimentación y llenado. Canales de colada. Equilibrio entre figuras. Compromiso de llenado.

\*Distribución y sujeción de noyos. Separaciones mínimas entre figuras.

\*Diseño del sistema de expulsión adecuado a la pieza: expulsión simple, doble expulsión, aceleradores, expulsión en parte fija, etc.

\*Software de diseño asistido por ordenador (CAD).

\*Elementos normalizados empleados en moldes y modelos.

\*Normativa medioambiental y de seguridad.

\*Eficiencia en el diseño en relación con el ahorro y con el uso racional de los materiales y de la energía.

BC2. Dimensionado del molde.

\*Disposición de la pieza en el molde.

\*Estudio de la geometría y tolerancias de la pieza (desmoldeos, radios, líneas de partición, espesores, nervios, agujeros, puntos de expulsión, etc.).

\*Contracciones del material polimérico en el proceso de moldeo.

\*Canales de colada.

\*Fuerzas de cerramiento.

\*Número de cavidades.

\*Dimensionado del sistema de refrigeración y de los sistemas de expulsión.

\*Esfuerzos desarrollados en el moldeo.

\*Dimensionado del molde.

\*Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE)

\*Fuerzas de extracción.

\*Normativa medioambiental y de seguridad.

BC3. Verificación del diseño de útiles de procesado.

\*QFD aplicado al diseño de moldes y modelos para la transformación de polímeros.

\*AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos para la transformación de polímeros.

\*Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE.

\*Otras técnicas de calidad en el diseño de moldes y modelos para la transformación de polímeros.

\*Verificación del cumplimiento de la normativa medioambiental y de seguridad.

#### 1.5.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como:

-Diseño de moldes.

-Cálculo y dimensionado de los moldes.

-Simulación del comportamiento del molde sometido a las cargas de trabajo.

-Definición de las especificaciones técnicas del molde.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el conformado por moldeo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i) y k) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), h) e i).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Análisis de los procedimientos de moldeo.

-Elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.

-Cálculo y dimensionado de los moldes.

-Control del desarrollo del proyecto.

-Procedimiento de montaje y desmontaje del útil.

1.6. Módulo profesional: automatización de la fabricación.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 12.

\*Código: MP0431.

\*Duración: 210 horas.

1.6.1. Unidad formativa 1: sistemas y elementos de automatización.

\*Código: MP0431\_12.

\*Duración: 70 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Establece el ciclo de funcionamiento de las máquinas y de los equipos automáticos empleados, para lo que interpreta las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

-CE1.1. Se han descrito los sistemas habitualmente empleados para automatizar una máquina de producción.

-CE1.2. Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que sea preciso automatizar.

-CE1.3. Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en lo relativo a calidad y a productividad.

-CE1.4 Se ha empleado la simbología y la nomenclatura de representación de secuencias de producción.

-CE1.5. Se ha determinado el ciclo de funcionamiento con arreglo a la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE1.6. Se han desarrollado las actividades con responsabilidad, mostrando compromiso con la profesión.

-CE1.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

\*RA2. Selecciona los elementos de potencia que se deben emplear en la automatización del proceso, para lo que analiza los requisitos del sistema.

-CE2.1. Se han relacionado los tipos de actuadores con las características de las aplicaciones y con sus prestaciones.

-CE2.2. Se ha elegido la tecnología del actuador en base a su función dentro del proceso.

-CE2.3. Se han dimensionado los actuadores teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.

-CE2.4. Se ha realizado el cálculo respetando las márgenes de seguridad establecidas.

-CE2.5. Se ha diseñado la ubicación de los elementos respondiendo a las necesidades presentadas.

-CE2.6. Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores en función de los movimientos y de los esfuerzos a los que estén sometidos.

-CE2.7. Se han seleccionado los elementos con arreglo a la normativa de seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE2.8. Se han dispuesto los elementos en el sistema de manera que se asegure su posterior mantenimiento.

-CE2.9. Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

\*RA3. Determina la ubicación y los tipos de captadores de información que haya que emplear en la automatización del proceso, para lo que analiza las características del captador y la función que vaya a realizar.

-CE3.1. Se han relacionado los tipos de captadores con los parámetros que sean capaces de detectar.

-CE3.2. Se han descrito las prestaciones de los captadores usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.

-CE3.3. Se ha determinado la ubicación de los captadores para cumplir la función requerida.

-CE3.4. Se han especificado los útiles, los soportes y la fijación que se precisen.

-CE3.5. Se han dispuesto los captadores en el sistema de manera que se asegure su posterior mantenimiento.

-CE3.6. Se han solventado los problemas planteados en el desarrollo de la actividad.

-CE3.7. Se ha mantenido una actitud de respeto por las normas y por los procedimientos de seguridad y calidad.

## 1.6.1.2. Contenidos básicos.

## BC1. Definición de sistemas automatizados.

\*Fundamentos físicos de neumática, hidráulica y electricidad.

\*Automatizaciones neumática y electroneumática, hidráulica y electrohidráulica, y eléctrica: características y aplicaciones.

\*Robots y manipuladores: características y aplicaciones.

\*Controladores lógicos programables (PLC): características, estructura y aplicaciones.

\*Diagramas de movimiento, de flujo y de mando.

\*Normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones en el ciclo de funcionamiento de la máquina.

## BC2. Elección de actuadores.

\*Descripción de tipos y características: actuadores lineales y de giro neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

\*Aplicaciones más usuales. Operaciones de agarre: clasificación, ordenación, regulación, posicionamiento, sujeción, etc.

\*Cálculo y dimensionado.

\*Mantenimiento y conservación.

\*Soportes y fijaciones.

\*Empleo de catálogos comerciales.

\*Normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones en la elección y el uso de actuadores.

## BC3. Elección de captadores.

\*Descripción de tipos y características.

\*Aplicaciones más usuales.

\*Dimensionado y montaje.

\*Soportes y fijaciones.

\*Mantenimiento y conservación.

\*Empleo de catálogos comerciales.

\*Normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones en la elección y en el uso de captadores.

## 1.6.2. Unidad formativa 2: diseño y montaje de esquemas.

\*Código: MP0431\_22.

\*Duración: 140 horas.

## 1.6.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Diseña esquemas de mando de instalaciones automatizadas, y selecciona la tecnología adecuada al proceso que se vaya a automatizar.

-CE1.1. Se han descrito las tecnologías que se emplean en el mando y en la regulación de sistemas automáticos.

-CE1.2. Se han valorado las ventajas y los inconvenientes que ofrece el empleo de cada tecnología de mando.

-CE1.3. Se han definido las condiciones del ciclo de funcionamiento.

-CE1.4. Se ha razonado la solución adoptada en función de los requisitos del proceso.

-CE1.5. Se han descrito las funciones que realizan los componentes del circuito de mando.

-CE1.6. Se ha diseñado el esquema con arreglo a la normativa referente a la seguridad medioambiental, de las personas, de los equipos y de las instalaciones.

-CE1.7. Se han dispuesto los elementos de mando y regulación en el sistema de manera que se asegure su posterior mantenimiento.

-CE1.8. Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

-CE1.9. Se ha realizado una planificación metódica de las tareas, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

\*RA2. Representa y realiza el montaje de los esquemas de potencia y mando de sistemas automatizados, con interpretación de la normativa establecida.

-CE2.1. Se han descrito los dispositivos y los componentes de las automatizaciones eléctrica, neumática e hidráulica.

-CE2.2. Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas.

-CE2.3. Se han presentado los esquemas de un modo claro y legible.

-CE2.4. Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.

-CE2.5. Se ha comprobado que el esquema representado cumpla el ciclo de funcionamiento previsto.

-CE2.6. Se han corregido los errores detectados en la simulación.

-CE2.7. Se ha realizado el listado de componentes y sus características técnicas.

-CE2.8. Se han realizado operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales.

-CE2.9. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

-CE2.10. Se ha mantenido una actitud de respeto por las normas y por los procedimientos de seguridad y calidad.

-CE2.11. Se han solventado satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

### 1.6.2.2. Contenidos básicos.

#### BC1. Diseño de esquemas.

\*Tecnologías empleadas en el mando y en la regulación de sistemas automáticos.

\*Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales.

\*Herramientas gráficas para el diseño de circuitos secuenciales y combinacionales: Grafset y Gemma.

\*Simplificación de funciones.

\*Álgebra de Boole.

\*Normas de diseño aplicables a los automatismos para prevención de riesgos laborales.

\*Identificación y resolución de problemas.

#### BC2. Representación y montaje de esquemas.

\*Dispositivos para la automatización eléctrica.

\*Componentes de las automatizaciones neumática y electroneumática, e hidráulica y electrohidráulica.

\*Simbologías neumática e hidráulica, y eléctrica y electrónica.

\*Programación de esquemas cableados.

\*Representación de esquemas neumáticos y electroneumáticos, e hidráulicos y electrohidráulicos.

\*Programación de PLC.

\*Técnicas de representación de esquemas.

\*Empleo de software de representación y simulación de esquemas.

\*Montaje de esquemas.

\*Identificación y solución de errores y averías en la simulación y en el montaje.

\*Listado de componentes.

### 1.6.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como:

-Definición de secuencias de automatización.

-Elección de tecnologías de automatización.

-Selección y cálculo de componentes.

-Diseño de soluciones automatizadas.

-Simulación de la secuencia establecida.

-Representación de esquemas.

-Definición de las especificaciones técnicas de los componentes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Mecanizado por arranque de material con máquinas herramienta de corte, así como por abrasión, por electroerosión y por procesos especiales.

-Mecanizado por conformado térmico y mecánico, y por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), i) y k) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales e), g), i) y j).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Análisis de instalaciones automatizadas y descripción de su funcionamiento, los componentes, la estructura y la tipología.

-Estudio y comparación de las tecnologías de automatización eléctrica, neumática y electrónica.

-Análisis y selección de los componentes que integran una instalación automatizada (actuadores, sensores, etc.).

-Diseño de esquemas de automatización que den respuesta a los ciclos de funcionamiento presentados.

-Realización de esquemas de automatización mediante software específico de diseño y simulación.

1.7. Módulo profesional: técnicas de fabricación mecánica.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 11.

\*Código: MP0432.

\*Duración: 187 horas.

1.7.1. Unidad formativa 1: procesos de fabricación por arranque de viruta, mecanizado especial, y corte y conformado.

\*Código: MP0432\_12.

\*Duración: 127 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de arranque de viruta, para lo que interpreta sus características y sus limitaciones.

-CE1.1. Se han descrito los procedimientos de fabricación por arranque de viruta.

-CE1.2. Se han identificado máquinas utilizadas en los procedimientos de fabricación por arranque de viruta.

-CE1.3. Se han identificado útiles y herramientas de uso en fabricación por arranque de viruta.

-CE1.4. Se han identificado útiles de sujeción y amarre de piezas.

-CE1.5. Se han relacionado las formas geométricas, las dimensiones y las calidades superficiales con las máquinas que las producen y con sus limitaciones.

-CE1.6. Se han consultado catálogos de herramientas.

-CE1.7. Se ha elaborado la hoja de procesos.

-CE1.8. Se han preparado y se han puesto a punto las máquinas, los equipos, el utillaje y las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizado, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos, de acuerdo con el producto que se mecanice.

-CE1.9. Se ha realizado mecanizado por arranque de viruta para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.

-CE1.10. Se ha comprobado la calidad del producto obtenido verificando las medidas y las características solicitadas, con los instrumentos adecuados.

-CE1.11. Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y de las calidades obtenidas.

-CE1.12. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE1.13. Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

-CE1.14. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA2. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de mecanizado especial, para lo que interpreta sus características y sus limitaciones.

-CE2.1. Se han descrito los procedimientos de fabricación mediante mecanizados especiales.

-CE2.2. Se han identificado máquinas utilizadas en los procesos de mecanizados especiales.

-CE2.3. Se han identificado útiles y herramientas de uso en los procesos de mecanizados especiales.

-CE2.4. Se han identificado útiles de sujeción y amarre de piezas.

-CE2.5. Se han relacionado las formas geométricas, las dimensiones y las calidades superficiales con las máquinas que las producen y con sus limitaciones.

-CE2.6. Se ha elaborado la hoja de procesos.

-CE2.7. Se han preparado y se han puesto a punto las máquinas, los equipos, el utillaje y las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizados especiales, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos, de acuerdo con el producto que se mecanice.

-CE2.8. Se ha realizado mecanizado especial para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.

-CE2.9. Se ha comprobado la calidad del producto obtenido verificando las medidas y las características solicitadas, con los instrumentos adecuados.

-CE2.10. Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y de las calidades obtenidas.

-CE2.11. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE2.12. Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

-CE2.13. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA3. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de corte y conformado, para lo que interpreta sus características y sus limitaciones.

-CE3.1. Se han descrito los procedimientos de fabricación por corte y conformado.

-CE3.2. Se han identificado máquinas utilizadas en los procesos de corte y conformado.

-CE3.3. Se han identificado útiles y herramientas de uso en los procesos de corte y conformado.

-CE3.4. Se han identificado útiles de sujeción y amarre de piezas.

-CE3.5. Se han relacionado las formas geométricas, las dimensiones y las calidades superficiales con las máquinas que las producen y con sus limitaciones.

-CE3.6. Se ha elaborado la hoja de procesos.

-CE3.7. Se han preparado y se han puesto a punto las máquinas, los equipos, el utillaje y las herramientas que intervienen en los procesos de corte y conformado, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos, de acuerdo con el producto que se mecanice.

-CE3.8. Se ha realizado mecanizado por corte y conformado para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.

-CE3.9. Se ha comprobado la calidad del producto obtenido verificando las medidas y las características solicitadas, con los instrumentos adecuados.

-CE3.10. Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y de las calidades obtenidas.

-CE3.11. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE3.12. Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

-CE3.13. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA4. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección medioambiental, con valoración de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo aplicadas a procesos de

fabricación por arranque de viruta, mecanizado especial, y corte y conformado.

-CE4.1. Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de seguridad.

-CE4.2. Se han diseñado planes preventivos de actuación y de protección para evitar las situaciones de riesgo más habituales.

-CE4.3. Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva previstas para la ejecución de las operaciones.

-CE4.4. Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo de manera que se eviten situaciones de riesgo.

-CE4.5. Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, a su impacto medioambiental y a su posterior retirada selectiva.

-CE4.6. Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.7.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Procesos de fabricación por arranque de viruta.

\*Máquinas y procesos empleados en el mecanizado por arranque de viruta.

\*Elaboración de la hoja de proceso.

\*Mecanizado por arranque de viruta.

\*Utilización de catálogos comerciales.

\*Selección de herramientas.

\*Accesorios y utillaje.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Evaluación del coste de mecanizado.

\*Capacidad de máquina.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

BC2. Procesos de fabricación por mecanizado especial.

\*Máquinas y procesos empleados en el mecanizado especial.

\*Elaboración de la hoja de proceso.

\*Mecanizado especial: por abrasión, electroerosión, láser, plasma, chorro de agua, ultrasonidos, etc.

\*Utilización de catálogos comerciales.

\*Selección de herramientas.

\*Accesorios y utillaje.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Capacidad de máquina.

\*Evaluación del coste de mecanizado especial.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

BC3. Procesos de fabricación por corte y conformado.

\*Máquinas y procesos empleados en el corte y en el conformado.

\*Elaboración de la hoja de proceso.

\*Corte y conformado: punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, etc.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Capacidad de máquina.

\*Utilización de catálogos comerciales.

\*Selección de herramientas.

\*Accesorios y utillaje.

\*Evaluación del coste de corte o del conformado.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

BC4. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

\*Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a la fabricación mecánica.

\*Factores y situaciones de riesgo.

\*Medios y equipos de protección.

\*Prevención y protección colectiva.

\*Normativa reguladora en gestión de residuos.

\*Clasificación y almacenamiento de residuos.

\*Tratamiento y recogida de residuos.

1.7.2. Unidad formativa 2: procesos de fabricación por fundición y moldeo, soldadura, y montaje y desmontaje.

\*Código: MP0432\_22.

\*Duración: 60 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Identifica las características y las limitaciones de los procesos de fundición y moldeo, y analiza los procedimientos para llevarlos a cabo.

-CE1.1. Se han descrito los procedimientos y las técnicas de fabricación por moldeo y fundición.

-CE1.2. Se han identificado máquinas utilizadas en los procesos de fundición y moldeo.

-CE1.3. Se han relacionado las formas geométricas, las dimensiones y las calidades superficiales con los equipos que las producen.

-CE1.4. Se han descrito las limitaciones que tienen los procesos.

-CE1.5. Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de los moldes y de los modelos debidas al proceso.

-CE1.6. Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y de las calidades obtenidas.

-CE1.7. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE1.8. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA2. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procedimientos de soldadura, para lo que interpreta sus características y sus limitaciones.

-CE2.1. Se han descrito los procedimientos de fabricación por soldadura.

-CE2.2. Se han identificado procesos y técnicas utilizadas de soldadura.

-CE2.3. Se han relacionado las uniones soldadas con los equipos que las producen.

-CE2.4. Se han descrito las limitaciones de los procesos.

-CE2.5. Se han descrito las consideraciones que es preciso tener en cuenta en el diseño de piezas soldadas debidas al proceso de soldadura.

-CE2.6. Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y de las calidades obtenidas.

-CE2.7. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE2.8. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA3. Aplica técnicas de montaje y desmontaje, para lo que analiza las características y las limitaciones de los procedimientos utilizados para realizar el montaje y el desmontaje.

-CE3.1. Se han descrito los procedimientos de montaje y desmontaje.

-CE3.2. Se han relacionado las técnicas con los equipos, con los útiles y con las aplicaciones que tienen.

-CE3.3. Se ha analizado la documentación técnica para el montaje y el desmontaje.

-CE3.4. Se han realizado procesos de montaje y desmontaje siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

-CE3.5. Se ha comprobado la calidad del conjunto montado, verificando las medidas y las características solicitadas con los instrumentos adecuados.

-CE3.6. Se han evaluado los costes de montaje y desmontaje en función de los procesos empleados y de las calidades obtenidas.

-CE3.7. Se han identificado los riesgos de los procesos.

-CE3.8. Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

-CE3.9. Se han identificado las normas aplicables de protección medioambiental.

\*RA4. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección medioambiental, con valoración de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo.

-CE4.1. Se ha evaluado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de seguridad.

-CE4.2. Se han diseñado planes preventivos de actuación y de protección para evitar las situaciones de riesgo más habituales.

-CE4.3. Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva previstas para la ejecución de las operaciones.

-CE4.4. Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo, de manera que se eviten situaciones de riesgo.

-CE4.5. Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, a su impacto medioambiental y a su posterior retirada selectiva.

-CE4.6. Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

### 1.7.3. Contenidos básicos.

#### BC1. Procesos de fundición y moldeo.

\*Máquinas y procesos empleados en fundición y moldeo.

\*Procesos de fundición y moldeo.

\*Moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición.

\*Técnicas de moldeo: moldeo en arena, fundición inyectada, etc.

\*Moldeo de plásticos.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Capacidad de máquina.

\*Evaluación del coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

#### BC2. Procesos de soldadura.

\*Máquinas y procesos empleados en soldadura.

\*Soldadura: clases, tipos y equipos.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Capacidad de máquina.

\*Evaluación del coste de soldadura.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

BC3. Procesos por montaje y desmontaje.

\*Montaje: ensamblado, pegado, etc.

\*Desmontaje.

\*Documentación técnica.

\*Metrología: medición y verificación.

\*Evaluación del coste de montaje.

\*Prevención de riesgos laborales.

\*Protección medioambiental.

BC4. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

\*Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a la fabricación mecánica.

\*Factores y situaciones de riesgo.

\*Medios y equipos de protección.

\*Prevención y protección colectiva.

\*Normativa reguladora en gestión de residuos.

\*Clasificación y almacenamiento de residuos.

\*Tratamiento y recogida de residuos.

1.7.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

Esta función incluye aspectos como el análisis de las limitaciones de los procesos para diseñar objetos viables técnica y económicamente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Diseño de elementos de sistemas mecánicos.

-Diseño de útiles para mecanizado y montaje.

-Diseño de moldes y modelos para procesos de conformado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales g), j) y k) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales g), j) y k).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Identificación, caracterización y ejecución de las principales fases y etapas de los procesos de fabricación.

-Comportamiento de los materiales empleados en los procesos de mecanizado convencional y especial, corte y conformado, moldeo y fundición, soldadura y

montaje, teniendo en cuenta la influencia de los tratamientos térmicos y superficiales.

-Evaluación de las dificultades de producción de los productos solicitados en función de las dimensiones, las tolerancias, los materiales, los procesos y las calidades requeridas.

-Evaluación de la incidencia del diseño en la montabilidad de los componentes obtenidos mediante los procesos de fabricación.

-Valoración de los costes de los procesos en función de la calidad del producto que se quiera obtener.

1.8. Módulo profesional: proyecto de diseño de productos mecánicos.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 5.

\*Código: MP0433.

\*Duración: 26 horas.

1.8.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Identifica necesidades del sector productivo en relación con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

-CE1.1. Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrezcan.

-CE1.2. Se han caracterizado las empresas tipo y se ha indicado la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

-CE1.3. Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

-CE1.4. Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

-CE1.5. Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

-CE1.6. Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

-CE1.7. Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, así como sus condiciones de aplicación.

-CE1.8. Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se propongan.

-CE1.9. Se ha elaborado el guión de trabajo que se vaya a seguir para la elaboración del proyecto.

\*RA2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, que incluyan el desarrollo de sus fases.

-CE2.1. Se ha recopilado información relativa a los aspectos que se vayan a tratar en el proyecto.

-CE2.2. Se ha realizado el estudio de su viabilidad técnica.

-CE2.3. Se han identificado las fases o partes del proyecto, así como su contenido.

-CE2.4. Se han establecido los objetivos que se pretenda conseguir y se ha identificado su alcance.

-CE2.5. Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

-CE2.6. Se ha realizado el presupuesto correspondiente.

-CE2.7. Se han identificado las necesidades de financiación para su puesta en marcha.

-CE2.8. Se ha definido y se ha elaborado la documentación necesaria para su diseño.

-CE2.9. Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

\*RA3. Planifica la puesta en práctica o ejecución del proyecto, para lo que determina el plan de intervención y la documentación asociada.

-CE3.1. Se ha establecido la secuencia de las actividades en función de las necesidades de puesta en práctica.

-CE3.2. Se han determinado los recursos y la logística necesarios para cada actividad.

-CE3.3. Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

-CE3.4. Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

-CE3.5. Se han identificado los riesgos inherentes a la puesta en práctica, para lo que se ha definido el plan de prevención de riesgos, así como los medios y los equipos necesarios.

-CE3.6. Se ha planificado la asignación de recursos materiales y humanos, así como los tiempos de ejecución.

-CE3.7. Se ha hecho la valoración económica que dé respuesta a las condiciones de la puesta en práctica.

-CE3.8. Se ha definido y se ha elaborado la documentación necesaria para la puesta en práctica o ejecución.

-CE3.9. Se ha realizado el diseño en 3D del proyecto mediante el software adecuado.

\*RA4. Define los procedimientos para el seguimiento y el control en la ejecución del proyecto, y justifica la selección de las variables y de los instrumentos empleados.

-CE4.1. Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades y de las intervenciones.

-CE4.2. Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

-CE4.3. Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y su registro.

-CE4.4. Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de éstos.

-CE4.5. Se ha definido y se ha elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

-CE4.6. Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de las personas usuarias o de la clientela, y se han elaborado los documentos específicos.

-CE4.7. Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando éste exista.

\*RA5. Elabora y expone el informe del proyecto realizado, y justifica el procedimiento seguido.

-CE5.1. Se han enunciado los objetivos del proyecto.

-CE5.2. Se ha descrito el proceso seguido para la identificación de las necesidades de las empresas del sector.

-CE5.3. Se ha descrito la solución adoptada a partir de la documentación generada en el proceso de diseño.

-CE5.4. Se han descrito las actividades en las que se divide la ejecución del proyecto.

-CE5.5. Se han justificado las decisiones tomadas de planificación de la ejecución del proyecto.

-CE5.6. Se han justificado las decisiones tomadas de seguimiento y control en la ejecución del proyecto.

-CE5.7. Se han formulado las conclusiones del trabajo realizado en relación con las necesidades del sector productivo.

-CE5.8. Se han formulado, en su caso, propuestas de mejora.

-CE5.9. Se han realizado, en su caso, las aclaraciones solicitadas en la exposición.

-CE5.10. Se han empleado herramientas informáticas para la presentación de los resultados.

-CE5.11. Se ha expuesto el informe con claridad y de forma ordenada utilizando vocabulario técnico adecuado.

### 1.8.2. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño de la intervención incluye aspectos como:

- Definición o adaptación de la intervención.
- Establecimiento de la secuencia de las acciones y de las prioridades.
- Planificación de la intervención.
- Determinación de recursos.
- Planificación de la evaluación.
- Diseño de documentación.
- Plan de atención a la clientela.
- Identificación de necesidades y establecimiento de prioridades.

La función de organización de la intervención incluye aspectos como:

- Detección de demandas y necesidades.
- Programación.
- Gestión.
- Coordinación y supervisión de la intervención.
- Elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Sectores de metalurgia y fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipos mecánicos.
- Fabricación de material y equipos eléctricos, electrónicos y ópticos.
- Fabricación de material de transporte.

Se fomentará y se valorará la creatividad, el espíritu crítico y la capacidad de innovación en los procesos realizados, así como la adaptación de la formación recibida en supuestos laborales y en nuevas situaciones.

El equipo docente ejercerá la tutoría de las siguientes fases de realización del trabajo, que se realizarán fundamentalmente de modo no presencial: estudio de las necesidades del sector productivo, diseño, planificación y seguimiento de la ejecución del proyecto.

La exposición del informe, que realizará todo el alumnado, es parte esencial del proceso de evaluación y se defenderá ante el equipo docente.

Por sus propias características, la formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y con todas las competencias profesionales, personales y sociales siguientes, excepto en lo relativo a la puesta en práctica de diversos aspectos de la intervención diseñada.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- Ejecución de trabajos en equipo.
- Autoevaluación del trabajo realizado.
- Autonomía e iniciativa.
- Uso de las TIC.

1.9. Módulo profesional: formación y orientación laboral.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 5.

\*Código: MP0434.

\*Duración: 107 horas.

1.9.1. Unidad formativa 1: prevención de riesgos laborales.

\*Código: MP0434\_12.

\*Duración: 45 horas.

1.9.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Reconoce los derechos y las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias relacionados con la seguridad y la salud laboral.

-CE1.1. Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.

-CE1.2. Se han distinguido los principios de la acción preventiva que garantizan el derecho a la seguridad y a la salud de las personas trabajadoras.

-CE1.3. Se ha apreciado la importancia de la información y de la formación como medio para la eliminación o la reducción de los riesgos laborales.

-CE1.4. Se han comprendido las actuaciones adecuadas ante situaciones de emergencia y riesgo laboral grave e inminente.

-CE1.5. Se han valorado las medidas de protección específicas de personas trabajadoras sensibles a determinados riesgos, así como las de protección de la maternidad y la lactancia, y de menores.

-CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y protección de la salud en el sector de metal-mecánica.

-CE1.7. Se ha asumido la necesidad de cumplir las obligaciones de las personas trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.

\*RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector de metal-mecánica.

-CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE2.2. Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de ellos.

-CE2.3. Se han clasificado y se han descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE2.5. Se ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en un entorno de trabajo, real o simulado, relacionado con el sector de actividad del título.

\*RA3. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

-CE3.1. Se ha valorado la importancia de los hábitos preventivos en todos los ámbitos y en todas las actividades de la empresa.

-CE3.2. Se han clasificado los modos de organización de la prevención en la empresa en función de los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

-CE3.3. Se han determinado los modos de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.

-CE3.4. Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

-CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuencia de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

-CE3.6. Se ha establecido el ámbito de una prevención integrada en las actividades de la empresa, y se han determinado las responsabilidades y las funciones de cada uno.

-CE3.7. Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE3.8. Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación para una pequeña o mediana empresa del sector de actividad del título.

\*RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE4.1. Se han definido las técnicas y las medidas de prevención y de protección que se deben aplicar para evitar o disminuir los factores de riesgo, o para reducir sus consecuencias en el caso de materializarse.

-CE4.2. Se ha analizado el significado y el alcance de la señalización de seguridad de diversos tipos.

-CE4.3. Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) adecuados a las situaciones de riesgo halladas.

-CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

-CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

-CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín.

#### 1.9.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

\*Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.

\*Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.

\*Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.

\*Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.

\*Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

#### BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

\*Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, medioambientales, ergonómicas y psicosociales.

\*Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.

\*Riesgos específicos en el sector de la fabricación mecánica en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.

\*Evaluación de los riesgos hallados en situaciones potenciales de trabajo en el sector de metal-mecánica.

BC3. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

\*Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.

\*Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.

\*Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.

\*Planificación de la prevención en la empresa.

\*Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

\*Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

\*Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

\*Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

\*Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

\*Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.

\*Actuación responsable en situaciones de emergencias y primeros auxilios.

1.9.2. Unidad formativa 2: equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.

\*Código: MP0434\_22.

\*Duración: 62 horas.

1.9.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Participa responsablemente en equipos de trabajo eficientes que contribuyan a la consecución de los objetivos de la organización.

-CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico superior en diseño en fabricación mecánica, y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.

-CE1.2. Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a las de los equipos ineficaces.

-CE1.3. Se han adoptado responsablemente los papeles asignados para la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.

-CE1.4. Se han empleado adecuadamente las técnicas de comunicación en el equipo de trabajo para recibir y transmitir instrucciones y coordinar las tareas.

-CE1.5. Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos identificados en el seno del equipo de trabajo.

-CE1.6. Se han aceptado de forma responsable las decisiones adoptadas en el seno del equipo de trabajo.

-CE1.7. Se han analizado los objetivos alcanzados por el equipo de trabajo en relación con los objetivos establecidos, y con la participación responsable y activa de sus miembros.

\*RA2. Identifica los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, y los reconoce en diferentes situaciones de trabajo.

-CE2.1. Se han identificado el ámbito de aplicación, las fuentes y los principios de aplicación del derecho del trabajo.

-CE2.2. Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones laborales.

-CE2.3. Se han identificado los elementos esenciales de un contrato de trabajo.

-CE2.4. Se han analizado las principales modalidades de contratación y se han identificado las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

-CE2.5. Se han valorado los derechos y las obligaciones que se recogen en la normativa laboral.

-CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE2.7. Se han valorado las medidas establecidas por la legislación para la conciliación de la vida laboral y familiar, y para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.

-CE2.8. Se ha analizado el recibo de salarios y se han identificado los principales elementos que lo integran.

-CE2.9. Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, la suspensión y la extinción de la relación laboral.

-CE2.10. Se han identificado los órganos de representación de las personas trabajadoras en la empresa.

-CE2.11. Se han analizado los conflictos colectivos en la empresa y los procedimientos de solución.

-CE2.12. Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

\*RA3. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.

-CE3.1. Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial del estado social y para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

-CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de la Seguridad Social.

-CE3.3. Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a ella y a la empresa.

-CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de la Seguridad Social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.

-CE3.5. Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos, y se ha realizado el cálculo de la duración y de

la cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

\*RA4. Planifica su itinerario profesional seleccionando alternativas de formación y oportunidades de empleo a lo largo de la vida.

-CE4.1. Se han valorado las propias aspiraciones, motivaciones, actitudes y capacidades que permitan la toma de decisiones profesionales.

-CE4.2. Se ha tomado conciencia de la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

-CE4.3. Se han valorado las oportunidades de formación y empleo en otros estados de la Unión Europea.

-CE4.4. Se ha valorado el principio de no discriminación y de igualdad de oportunidades en el acceso al empleo y en las condiciones de trabajo.

-CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE4.6. Se han determinado las competencias y las capacidades requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título, y se ha seleccionado la formación precisa para mejorarlas y permitir una adecuada inserción laboral.

-CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

-CE4.8. Se han empleado adecuadamente las técnicas y los instrumentos de búsqueda de empleo.

-CE4.9. Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

#### 1.9.2.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

\*Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.

\*Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

\*Equipos en el sector de la fabricación mecánica según las funciones que desempeñen.

\*Dinámicas de grupo.

\*Equipos de trabajo eficaces y eficientes.

\*Participación en el equipo de trabajo: desempeño de papeles, comunicación y responsabilidad.

\*Conflicto: características, tipos, causas y etapas.

\*Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.

##### BC2. Contrato de trabajo.

\*Derecho del trabajo.

\*Organismos públicos (administrativos y judiciales) que intervienen en las relaciones laborales.

\*Análisis de la relación laboral individual.

\*Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

\*Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

\*Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

\*Análisis de las principales condiciones de trabajo: clasificación y promoción profesional, tiempo de trabajo, retribución, etc.

\*Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

\*Sindicatos de trabajadores y asociaciones empresariales.

\*Representación de las personas trabajadoras en la empresa.

\*Conflictos colectivos.

\*Nuevos entornos de organización del trabajo.

##### BC3. Seguridad Social, empleo y desempleo.

\*La Seguridad Social como pilar del estado social.

\*Estructura del sistema de Seguridad Social.

\*Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social.

\*Protección por desempleo.

\*Prestaciones contributivas de la Seguridad Social.

##### BC4. Búsqueda activa de empleo.

\*Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.

\*Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

\*Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

\*Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

\*Definición y análisis del sector profesional del título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica.

\*Proceso de toma de decisiones.

\*Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.

\*Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

##### 1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno o la alumna se puedan

insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de metal-mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j) y l) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m) y p).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de la fabricación mecánica.

-Puesta en práctica de técnicas activas de búsqueda de empleo:

-Realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre las propias aspiraciones, competencias y capacidades.

-Manejo de fuentes de información, incluidos los recursos de internet para la búsqueda de empleo.

-Preparación y realización de cartas de presentación y curriculum vitae (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del *curriculum vitae* Europass).

-Familiarización con las pruebas de selección de personal, en particular la entrevista de trabajo.

-Identificación de ofertas de empleo público a las que se puede acceder en función de la titulación, y respuesta a su convocatoria.

-Formación de equipos en el aula para la realización de actividades mediante el empleo de técnicas de trabajo en equipo.

-Estudio de las condiciones de trabajo del sector de la fabricación mecánica a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de metal-mecánica.

-Superación de cualquier forma de discriminación en el acceso al empleo y en el desarrollo profesional.

-Análisis de la normativa de prevención de riesgos laborales que permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, así como la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa y de las medidas necesarias para su implementación.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que al menos dos sesiones de trabajo semanales sean consecutivas.

1.10. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 4.

\*Código: MP0435.

\*Duración: 53 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Desarrolla su espíritu emprendedor identificando las capacidades asociadas a el y definiendo ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación y la creatividad.

-CE1.1. Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

-CE1.2. Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como dinamizador del mercado laboral y fuente de bienestar social.

-CE1.3. Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación, la responsabilidad y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

-CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de metal-mecánica.

-CE1.5. Se ha valorado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

-CE1.6. Se han valorado ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación, por la creatividad y por su factibilidad.

-CE1.7. Se ha decidido a partir de las ideas emprendedoras una determinada idea de negocio del ámbito de la fabricación mecánica, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

-CE1.8. Se ha analizado la estructura de un proyecto empresarial y se ha valorado su importancia como paso previo a la creación de una pequeña empresa.

\*RA2. Decide la oportunidad de creación de una pequeña empresa para el desarrollo de la idea emprendedora, previo análisis de la relación entre la empresa y el entorno, del proceso productivo, de la organización de los recursos humanos y de los valores culturales y éticos.

-CE2.1. Se ha valorado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el tejido empresarial gallego.

-CE2.2. Se ha analizado el impacto medioambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sostenibilidad en los principios de actuación de las empresas.

-CE2.3. Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea la empresa y, en especial, en los aspectos tecnológico, económico, social, medioambiental, demográfico y cultural.

-CE2.4. Se ha apreciado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores, con las administraciones públicas, con las entidades financieras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

-CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa relacionada con el diseño de productos en fabricación mecánica en función de su posible localización.

-CE2.6. Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

-CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con el diseño de productos en fabricación mecánica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

-CE2.8. Se han identificado, en empresas de textil, confección y piel, prácticas que incorporen valores éticos y sociales.

-CE2.9. Se han definido los objetivos empresariales incorporando valores éticos y sociales.

-CE2.10. Se han analizado los conceptos de cultura empresarial, y de comunicación e imagen corporativas, así como su relación con los objetivos empresariales.

-CE2.11. Se han descrito las actividades y los procesos básicos que se realizan en una empresa de fabricación mecánica, y se han delimitado las relaciones de coordinación y dependencia dentro del sistema empresarial.

-CE2.12. Se ha elaborado un plan de empresa que incluya la idea de negocio, la localización, la organización del proceso productivo y de los recursos necesarios, la responsabilidad social y el plan de marketing.

\*RA3. Selecciona la forma jurídica teniendo en cuenta las implicaciones legales asociadas y el proceso para su constitución y puesta en marcha.

-CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos para desarrollar la actividad empresarial.

-CE3.2. Se han analizado las formas jurídicas de la empresa y se han determinado las ventajas y las desventajas de cada una en relación con su idea de negocio.

-CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de fabricación mecánica.

-CE3.4. Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

-CE3.5. Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para cada forma jurídica de empresa.

-CE3.6. Se han identificado los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una pequeña o mediana empresa en función de su forma jurídica.

-CE3.7. Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas a la hora de poner en marcha una pequeña o mediana empresa.

-CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de fabricación mecánica teniendo en cuenta su emplazamiento.

-CE3.9. Se ha incluido en el plan de empresa información relativa a la elección de la forma jurídica, los trámites administrativos, las ayudas y las subvenciones.

\*RA4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña o mediana empresa, identifica las principales obligaciones contables y fiscales, y cumplimenta la documentación.

-CE4.1. Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

-CE4.2. Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente al equilibrio de la estructura financiera y a la solvencia, a la liquidez y a la rentabilidad de la empresa.

-CE4.3. Se han definido las obligaciones fiscales (declaración censal, IAE, liquidaciones trimestrales, resúmenes anuales, etc.) de una pequeña y de una mediana empresa relacionadas con el diseño de productos en fabricación mecánica, y se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal (liquidaciones trimestrales y liquidaciones anuales).

-CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

-CE4.5. Se ha elaborado el plan financiero y se ha analizado la viabilidad económica y financiera del proyecto empresarial.

#### 1.10.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Iniciativa emprendedora.

\*Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

\*Cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.

\*Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.

\*Actuación de las personas emprendedoras en el sector de metal-mecánica.

\*El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.

\*Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.

\*Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.

\*Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito de la fabricación mecánica.

#### BC2. La empresa y su entorno.

\*La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.

\*Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de fabricación mecánica: aspectos tecnológico, económico, social, medioambiental, demográfico y cultural.

\*Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de fabricación mecánica: clientes, proveedores, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.

\*Localización de la empresa.

\*La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

\*Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.

\*Cultura empresarial, y comunicación e imagen corporativas.

\*Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.

\*Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de márketing.

#### BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

\*Formas jurídicas de las empresas.

\*Responsabilidad legal de la persona empresaria.

\*La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.

\*Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.

\*Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.

\*Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de fabricación mecánica.

\*Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y gestión de ayudas y subvenciones.

#### BC4. Función administrativa.

\*Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una

mediana empresa en el sector de fabricación mecánica.

\*Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

\*Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

\*Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.

\*Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.

\*Ciclo de gestión administrativa en una empresa de fabricación mecánica: documentos administrativos y documentos de pago.

\*Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.

#### 1.10.3. Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales m), n) y p) del ciclo formativo y las competencias n), o) y p).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

-Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de fabricación mecánica, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

-Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de metal-mecánica.

-Utilización de programas de gestión administrativa y financiera para pequeñas y medianas empresas del sector.

-Realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de fabricación mecánica compuesto por un plan de empresa y un plan financiero y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

El plan de empresa incluirá los siguientes aspectos: maduración de la idea de negocio, ubicación, organización de la producción y de los recursos, justificación de su responsabilidad social, plan de márketing, elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y ayudas y subvenciones.

El plan financiero incluirá el plan de tesorería, la cuenta de resultados provisional y el balance provisional, así como el análisis de su viabilidad económica y financiera.

Es aconsejable que el proyecto empresarial se vaya realizando conforme se desarrollen los contenidos relacionados en los resultados de aprendizaje.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que, al menos, dos sesiones de trabajo sean consecutivas.

1.11. Módulo profesional: formación en centros de trabajo.

\*Equivalencia en créditos ECTS: 22.

\*Código: MP0436.

\*Duración: 384 horas.

1.11.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

\*RA1. Identifica la estructura y la organización de la empresa en relación con la producción y la comercialización de los productos que fabrica.

-CE1.1. Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área.

-CE1.2. Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenamiento, etc.

-CE1.3. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

-CE1.4. Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

-CE1.5. Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

-CE1.6. Se han relacionado las características del mercado, el tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

-CE1.7. Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

-CE1.8. Se han relacionado las ventajas y los inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

\*RA2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos de la empresa.

-CE2.1. Se han reconocido y se han justificado:

-Disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

-Actitudes personales (puntualidad, empatía, etc.) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, etc.) necesarias para el puesto de trabajo.

-Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

-Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

-Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.

-Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

-Necesidades formativas para la inserción y la reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.

-CE2.2. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de prevención de riesgos laborales de aplicación en la actividad profesional.

-CE2.3. Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

-CE2.4. Se ha mantenido una actitud de respeto por el medio ambiente en las actividades desarrolladas.

-CE2.5. Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo y el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

-CE2.6. Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

-CE2.7. Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación, así como con los miembros del equipo.

-CE2.8. Se ha coordinado con el resto del equipo y ha comunicado las incidencias relevantes.

-CE2.9. Se ha valorado la importancia de la actividad propia y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

-CE2.10. Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo del trabajo propio.

\*RA3. Elabora planos de fabricación de productos aplicando las normas de representación gráfica y las técnicas de CAD.

-CE3.1. Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, en función de la información que se desee mostrar.

-CE3.2. Se han representado las vistas, los cortes y las secciones siguiendo la normativa aplicable.

-CE3.3. Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalles etc.).

-CE3.4. Se ha acotado el producto atendiendo al proceso de fabricación o su funcionalidad.

-CE3.5. Se han determinado las tolerancias dimensionales y geométricas, así como las calidades superficiales del producto, atendiendo a su funcionalidad y a los criterios utilizados en la empresa.

\*RA4. Desarrolla elementos o productos de fabricación mecánica a partir de especificaciones de ingeniería y normas establecidas.

-CE4.1. Se han seleccionado los materiales teniendo en cuenta sus propiedades y las características para su uso, según especificaciones y dentro de los costes estipulados.

-CE4.2. Se han determinado los elementos normalizados necesarios para la fabricación y el montaje, con sus códigos y sus designaciones.

-CE4.3. Se han definido las formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.

-CE4.4. Se han determinado las fórmulas y las unidades adecuadas para utilizar en el cálculo de los elementos, en función de sus características y de los coeficientes de seguridad de los materiales.

-CE4.5. Se han definido la forma y las dimensiones de los elementos diseñados en función de los cálculos obtenidos.

-CE4.6. Se ha determinado la información necesaria para el cálculo y la simulación en programas informáticos, así como la interpretación de resultados.

-CE4.7. Se han identificado las especificaciones técnicas que garanticen la construcción del producto (esfuerzo máximo, potencia, velocidad máxima, etc.).

-CE4.8. Se han tenido en cuenta las limitaciones del transporte considerando los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.

-CE4.9. Se ha gestionado la documentación y la información técnica necesaria (normas, ábacos, tablas, procesos, etc.) que permita determinar las características constructivas de los elementos.

-CE4.10. Se ha aplicado la normativa de seguridad relativa al producto diseñado.

\*RA5. Verifica que el desarrollo del producto cumpla las especificaciones del diseño y las normas establecidas.

-CE5.1. Se ha analizado el desarrollo del diseño aplicando el procedimiento establecido.

-CE5.2. Se ha comprobado que el diseño cumpla la normativa técnica, legal y de seguridad.

-CE5.3. Se han identificado las desviaciones entre el producto diseñado y las especificaciones técnicas que deba cumplir.

-CE5.4. Se ha aplicado el AMFE de diseño.

-CE5.5. Se han identificado los puntos débiles y críticos del diseño.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y los objetivos generales propios de este título que se hayan alcanzado en el centro educativo, o a desarrollar competencias características de difícil consecución en el mismo.

## ANEXO II

### A) Espacios mínimos.

Espacio formativo	Superficie en m <sup>2</sup> (30 alumnos/as)	Superficie en m <sup>2</sup> (20 alumnos/as)	Grado de utilización
Aula polivalente	60	40	28%
Aula de diseño	90	60	51%
Taller de automatismos	90	60	13%
Taller de mecanizado	150	100	6%
Laboratorio de ensayos	60	60	2%

\*La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.

\*El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas en el centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto de la duración total de éstas.

\*En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnado que cursen el mismo u otros ciclos formativos u otras etapas educativas.

\*En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

### B) Equipamientos mínimos.

#### Equipamiento:

-Equipos informáticos y audiovisuales. Software.

-Instalación de red con acceso a internet.

-Impresora láser con conexión a la red.

-Software de cálculo y simulación para moldes, de elementos y productos mecánicos, de CAD 2D y 3D, CAM, y de simulación de la automatización.

-Software para el análisis básico de elementos finitos.

-Software para la planificación de proyectos.

-Entrenadores de electroneumática (paneles y elementos).

-Entrenadores de electrohidráulica (paneles y elementos).

-Elementos de hidráulica proporcional.

-Robots.

- Manipuladores.
- PLC con software.
- Taladros.
- Sierra de cinta.
- Tornos paralelos convencionales.
- Fresadoras universales.
- Electroesmeriladora de columna.
- Enroscadora de brazo articulado.
- Máquinas de electroerosión de penetración.
- Máquinas de electroerosión de corte por hilo.
- Afiladora.
- Plegadora.
- Cizalladora.
- Punzonadora.
- Curvadora.

- Prensa.
- Rectificadora cilíndrica universal.
- Rectificadora de superficies planas.
- Rectificadora tangencial.
- Mesas con tornos de banco.
- Armarios de herramientas equipados.
- Utillaje de medición y control.
- Equipos para prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
- Instrumentos de medición directa e indirecta.
- Juego de bloques patrón.
- Mármol de precisión.
- Columna de medición vertical con salida de datos.
- Máquina de medición por coordenadas.
- Rugosímetro.

### ANEXO III

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de diseño en fabricación mecánica.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
	Oficina de proyectos de fabricación mecánica (I).	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0427. Diseño de productos mecánicos.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0431. Automatización de la fabricación	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica.	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
-MP0434. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
-MP0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

(1) Tendrá atribución docente con carácter preferente a este módulo profesional la especialidad de profesorado de oficina de proyectos de fabricación mecánica, del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, en aquellos centros donde haya profesorado de la referida especialidad, sin que ello implique derecho alguno sobre la pertenencia a un cuerpo distinto de aquél al que se pertenezca.

B) Titulaciones equivalentes para efectos de docencia.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
-Profesorado de enseñanza secundaria.	Formación y orientación laboral.	-Diplomado/a en ciencias empresariales. -Diplomado/a en relaciones laborales. -Diplomado/a en trabajo social. -Diplomado/a en educación social. -Diplomado/a en gestión y administración pública.
	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	-Ingeniero/a técnico/a industrial, en todas sus especialidades. -Ingeniero/a técnico/a de minas, en todas sus especialidades. -Ingeniero/a técnico/a en diseño industrial. -Ingeniero/a técnico/a aeronáutico, especialidad en aeronaves, y especialidad en equipos y materiales aeroespaciales. -Ingeniero/a técnico/a naval, en todas sus especialidades. -Ingeniero/a técnico/a agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias y alimentarias, y especialidad en mecanización y construcciones rurales. -Ingeniero/a técnico/a de obras públicas, especialidad en construcciones civiles. -Diplomado/a en máquinas navales.
-Profesorado técnico de formación profesional.	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	-Técnico/a superior en producción por mecanizado, u otros títulos equivalentes.

C) Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa, y orientaciones para la Administración educativa.

Módulos profesionales	Titulaciones
-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica. -MP0427. Diseño de productos mecánicos. -MP0428. Diseño de utensilios de procesamiento de chapa y estampación. -MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición. -MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos. -MP0431. Automatización de la fabricación. -MP0434. Formación y orientación laboral. -MP0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	-Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica. -MP0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	-Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. -Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a o arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. -Técnico superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes.

#### ANEXO IV

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de técnico superior en desarrollo de proyectos mecánicos, al amparo de la Ley orgánica 1/1990, y los establecidos en el título de técnico superior en diseño en fabricación mecánica, al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del ciclo formativo (LOGSE): desarrollo de proyectos mecánicos	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): diseño en fabricación mecánica
-Representación gráfica en fabricación mecánica.	-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
-Desarrollo de productos mecánicos.	-MP0427. Diseño de productos mecánicos.
-Matrices, moldes y útiles.	-MP0428. Diseño de útiles de procesamiento de chapa y estampación. -MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.
-Automatización de la fabricación.	-MP0431. Automatización de la fabricación.
-Técnicas de fabricación mecánica.	-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica.
-Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	-MP0435. Empresa e iniciativa emprendedora.
-Formación en el centro de trabajo.	-MP0436. Formación en centros de trabajo.

#### 5. ANEXO V

A) Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con arreglo a lo establecido en el artículo 8º de la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales validables
-UC0105_3: diseñar productos de fabricación mecánica.	-MP0427. Diseño de productos mecánicos.
-UC0106_3: automatizar los productos de fabricación mecánica. -UC0109_3: automatizar los procesos operativos de los utensilios del procesado de chapa. -UC0112_3: automatizar los procesos operativos del molde.	-MP0431. Automatización de la fabricación.
-UC0107_3: elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica. -UC0110_3: elaborar la documentación técnica del utensilio. -UC0113_3: elaborar la documentación técnica del molde o modelo.	-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
-UC0108_3: diseñar utensilios para el procesado de chapa.	-MP0428. Diseño de utensilios de procesado de chapa y estampación.
-UC0111_3: diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.	-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.
-UC0780_3: participar en el diseño, en la verificación y en la mejora de moldes y utensilios para la transformación de polímeros.	-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.
-UC0105_3: diseñar productos de fabricación mecánica.	-MP0427. Diseño de productos mecánicos.

El módulo profesional de técnicas de fabricación mecánica (MP0432) se convalida cuando se tengan todas las unidades de competencia acreditadas.

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	-UC0107_3: elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica. -UC0110_3: elaborar la documentación técnica del útil. -UC0113_3: elaborar la documentación técnica del molde o modelo.
-MP0427. Diseño de productos mecánicos.	-UC0105_3: diseñar productos de fabricación mecánica.
-MP0428. Diseño de utensilios de procesado de chapa y estampación.	-UC0108_3: diseñar utensilios para el procesado de chapa.
-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	-UC0111_3: diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.
-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	-UC0780_3: participar en el diseño, en la verificación y en la mejora de moldes y utensilios para la transformación de polímeros.
-MP0431. Automatización de la fabricación.	-UC0106_3: automatizar los productos de fabricación mecánica. -UC0109_3: automatizar los procesos operativos de los utensilios de procesado de chapa. -UC0112_3: automatizar los procesos operativos del molde.

## ANEXO VI

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo para el régimen ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidad del profesorado
1º	-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	213	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
			Oficina de proyectos de fabricación mecánica (*).
1º	-MP0427. Diseño de productos mecánicos.	320	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
1º	-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	133	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
1º	-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica.	187	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.
1º	-MP0434. Formación y orientación laboral.	107	Formación y orientación laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	-MP0428. Diseño de utensilios de procesado de chapa y estampación.	227	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
	-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	140	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
	-MP0431. Automatización de la fabricación.	210	Organización y proyectos de fabricación mecánica.
	-MP0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación y orientación laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	-MP0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	26	Organización y proyectos de fabricación mecánica.

(\*). Tendrá atribución docente con carácter preferente a este módulo profesional la especialidad del profesorado de oficina de proyectos de fabricación mecánica, del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, en aquellos centros donde haya profesores de la referida especialidad, sin que ello implique derecho alguno sobre la pertenencia a un cuerpo distinto de aquel al que se pertenezca.

## ANEXO VII

Organización de los módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
-MP0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	-MP0245_13. Representación y especificación de las características de productos de fabricación mecánica.	100
	-MP0245_23. Dibujo asistido por computador (CAD) de productos mecánicos.	70
	-MP0245_33. Representación de esquemas de automatización.	43
-MP0427. Diseño de productos mecánicos.	-MP0427_12. Selección de elementos de máquinas y materiales.	100
	-MP0427_22. Desarrollo de proyectos de productos mecánicos.	220
-MP0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.	-MP0428_12. Selección de útiles para procesado de chapa y estampación, y materiales para su fabricación.	75
	-MP0428_22. Diseño, cálculo y verificación de útiles de procesado de chapa y estampación.	152
-MP0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	-MP0429_12. Selección de moldes y modelos de fundición, y materiales para su fabricación.	40
	-MP0429_22. Diseño, cálculo y verificación de moldes y modelos para fundición.	93
-MP0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	-MP0430_12. Selección de moldes y modelos para la transformación de polímeros, y materiales para su fabricación.	45
	-MP0430_22. Diseño, cálculo y verificación de moldes y modelos para polímeros.	95
-MP0431. Automatización de la fabricación.	-MP0431_12. Sistemas y elementos de automatización.	70
	-MP0431_22. Diseño y montaje de esquemas.	140
-MP0432. Técnicas de fabricación mecánica.	-MP0432_12. Procesos de fabricación por arranque de viruta, mecanizado especial, y corte y conformación.	127
	-MP0432_22. Procesos de fabricación por fundición y moldeo, soldadura, y montaje y desmontaje.	60
-MP0434. Formación y orientación laboral.	-MP0434_12. Prevención de riesgos laborales.	45
	-MP0434_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.	62

### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### CONSELLERÍA DE PRESIDENCIA, ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y JUSTICIA

*Orden de 28 de octubre de 2010 por la que se ratifica el acuerdo de extinción de la Fundación Axencia Humanitaria de Galicia y se dispone su inscripción en el Registro de Fundaciones de Interés Gallego.*

Visto el expediente de extinción de la *Fundación Axencia Humanitaria de Galicia*, adscrita al protectorado de la Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia, resultan los siguientes,

#### Hechos.

Primero.-Con fecha 4 de agosto de 2010 se presentó en el registro general de la Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia solicitud de extinción de la *Fundación Axencia Humanitaria de Galicia*, para la tramitación del expediente de autorización por el Consello de la Xunta de Galicia y ratificación del acuerdo de extinción por el protectorado.

Segundo.-La fundación fue constituida en escritura pública el 31 de julio de 2003 por la Xunta de Galicia, por lo que tiene la condición de fundación del sector público de Galicia, fue clasificada como benéfico-social por orden de la Consellería de Presidencia, Relaciones Institucionales y Administración Pública, de 1 de octubre de 2003, y declarada de interés gallego por orden de la Consellería de Emigra-