



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional*
**Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua**



Diseño Curricular Base

TÉCNICO SUPERIOR EN DISEÑO EN FABRICACIÓN MECÁNICA

INDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 4
2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 5
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3. Módulos profesionales	
1. Representación gráfica en fabricación mecánica	
2. Diseño de productos mecánicos	
3. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación	
4. Diseño de moldes y modelos en fundición	
5. Diseño de moldes para productos poliméricos	
6. Automatización de la fabricación	
7. Técnicas de fabricación mecánica	
8. Proyecto de diseño de productos mecánicos	
9. Inglés Técnico	
10. Formación y Orientación Laboral	
11. Empresa e Iniciativa Emprendedora	
12. Formación en Centros de Trabajo	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 91
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pag. 92
5.1 Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag. 94
7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 95
7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	



EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Diseño en Fabricación Mecánica.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Fabricación Mecánica.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 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 ambiental.

2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. FME037_3. Diseño de productos de fabricación mecánica. (RD 295/2004, de 20 de febrero) que comprende 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. FME038_3. Diseño de útiles de procesado de chapa (RD 295/2004, de 20 de febrero) que comprende 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. FME039_3. Diseño de moldes y modelos (RD 295/2004, de 20 de febrero) que comprende 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.

Cualificaciones Profesionales incompletas:

- a. QUI246_3. Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos. (RD 730/2007, de 8 de junio) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.

- b. QUI244_3. Organización y control de la transformación del caucho (RD 730/2007, de 8 de junio) que comprende las siguientes unidades de competencia:
UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.
- c. QUI245_3. Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos (RD 730/2007, de 8 de junio) que comprende las siguientes unidades de competencia:
UC0784_3: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

2.3 Entorno profesional

Esta figura 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.

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

- Delineante proyectista.
- Técnica o Técnico en CAD.
- Técnica o Técnico en desarrollo de productos.
- Técnica o Técnico en desarrollo de matrices.
- Técnica o Técnico en desarrollo de utillajes.
- Técnica o Técnico en desarrollo de moldes.
- Técnica o Técnico de desarrollo de productos y moldes.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
2. Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
3. Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
4. Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
5. 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 planteada.
6. Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
7. Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
8. Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.

9. Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.
10. Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.
11. Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.
12. Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.
13. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.
14. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
15. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.



3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica	198	1º
0427. Diseño de productos mecánicos	297	1º
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación	240	2º
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición	120	2º
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos	140	2º
0431. Automatización de la fabricación	198	1º
0432. Técnicas de fabricación mecánica	198	1º
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos	50	2º
E200. Inglés Técnico	40	2º
0434. Formación y Orientación Laboral	99	1º
0435. Empresa e Iniciativa Emprendedora.	60	2º
0436. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2.000	

3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

Módulo Profesional 1

REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN FABRICACIÓN MECÁNICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Representación gráfica en fabricación mecánica
Código:	0245
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: 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.
Objetivos generales:	1 2 3

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibuja productos de fabricación mecánica aplicando normas de representación gráfica.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto dependiendo de la información que se desee mostrar.
- Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.
- Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos a representar.
- Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
- Se han representado los detalles identificando su escala y posición en la pieza.
- Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
- Se ha representado despieces de conjunto.
- Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea según lo que representa.
- Se han plegado planos siguiendo normas específicas.



2. Establece características de productos de fabricación mecánica, interpretando especificaciones técnicas según normas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el tipo de acotación teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- b) Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
- c) Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
- e) Se han representado en el plano materiales siguiendo la normativa aplicable.
- f) Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación siguiendo la normativa aplicable.
- g) Se han representado elementos normalizados siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores, soldaduras, etc.).

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
- b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
- c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- e) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
- b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
- d) Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.
- e) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto siguiendo la normativa aplicable.
- f) Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- g) Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.
- h) Se han generado los archivos de dibujo y documentación necesaria y se ha guardado en el sistema de gestión documental de la organización.

- i) Se han importado y exportado archivos posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
- j) Se han impreso y plegado los planos siguiendo las normas de representación gráfica.

c) Contenidos básicos:

1. REPRESENTACIÓN DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Croquización a mano alzada. - Representación de piezas (vistas, cortes...) - Representación de cuerpos de conjunto y despiece.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de croquización a mano alzada. - Sistemas de representación gráfica. - Vistas. - Cortes, secciones y roturas. - Sistemas de representación (perspectivas, diédrico ...) - Líneas normalizadas. - Conjuntos. - Escalas. - Normas de dibujo industrial. - Plegado de planos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis. - Desarrollo metódico del trabajo. - Valoración del trabajo en equipo.

2. ESPECIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de catálogos comerciales. - Representación de piezas con características (dimensiones, tolerancias, acabado superficial...) - Representación de planos de conjunto y despiece con tolerancias geométricas, distancias de montaje, marcas, lista de piezas y otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología para los procesos de fabricación mecánica. - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. - Simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. - Acotación. - Formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, y otros). - Simbología de uniones soldadas. - Lista de materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de representar la documentación según normas. - Valoración del trabajo en equipo.



3. REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS DE AUTOMATIZACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos. - Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos. - Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables. - Simbología de conexiones entre componentes. - Etiquetas de conexiones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de representar la documentación según normas. - Valoración del trabajo en equipo.

4. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD) DE PRODUCTOS MECÁNICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación bajo soporte CAD de piezas, conjuntos y planos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de CAD (2 y 3 dimensiones). - Configuración del software (está en el RD). - Gestión de capas. - Ordenes de dibujo. - Ordenes de modificación. - Ordenes de acotación. - Opciones y ordenes de sólidos. - Opciones y ordenes de superficies (está en el RD). - Librerías de productos. - Asignación de materiales y propiedades. - Asignación de restricciones. - Impresión. - Módulos del 3D: pieza, chapa, plano, soldadura y conjunto. - Explosionado, sombreado y animación. - Gestión de archivos de dibujo y documentación generada: integración de los sistemas CAD/ ERP, PLM, etc.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidado en la utilización de medios disponibles (equipos informáticos). - Seguimiento de procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad). - Valoración del trabajo en equipo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la presentación de los diferentes sistemas de representación (perspectivas, diédrico y otros). Antes de empezar a realizar cualquier dibujo el alumnado debe conocer las normas del dibujo industrial (líneas normalizadas,

escalas...), para después continuar con la realización de vistas, cortes, secciones y roturas.

Se insistirá en la importancia del orden y la limpieza, en la realización del croquis.

Se trabajará la representación de elementos y formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros), mediante la correcta utilización de catálogos y listas comerciales, con el objetivo de que reconozcan esas representaciones en un plano.

Antes de empezar con la representación de sistemas de CAD, se trabajará la representación de esquemas de automatización, no hará falta profundizar mucho en estos esquemas ya que en principio no corresponden a su especialidad pero pueden aparecer en los planos de montaje. Al interpretar los planos de montaje nos encontraremos con planos mecánicos y de construcciones metálicas, pero también con esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

En la representación de CAD se irán introduciendo órdenes diferentes, en orden creciente de dificultad. Se empezará con órdenes de 2D que se utilizarán luego para crear cuerpos en 3D. Destacar la ventaja del soporte informático a la hora de crear planos de construcción, en cuanto a modificación de piezas, visualizar su montaje previamente a su ejecución en taller.

Para finalizar el módulo se recomienda hacer en 3D un conjunto (por ejemplo un transportador de rodillos) que contenga elementos mecánicos, de construcciones metálicas, neumáticos, eléctricos y de soldadura.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad.

Partiendo de la base que tendrán los alumnos y las alumnas en sacar vistas y dibujar en perspectiva después de haber cursado el bachillerato, se plantearán ejercicios mediante fotocopias para trabajar las vistas y las perspectivas.

En estos ejercicios se irán introduciendo conceptos nuevos como vistas auxiliares, cortes, secciones, acotación, interpretación de roscas, tolerancias... Estos conceptos se explicarán teóricamente para posteriormente llevarlos a la práctica.

Tal como se ha señalado conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado, por lo que una vez de dominadas las piezas sencillas pasaremos a trabajar planos de conjunto o montaje, realizando el despiece del mismo. Se parte de conjuntos sencillos de 3 piezas y se va ganando en dificultad a medida que se aumenta el número de piezas que forman el conjunto.

Para que el profesorado tenga claro que el alumnado interpreta correctamente el plano de una pieza o de un conjunto, se recomienda que el alumno o alumna croquice en perspectiva, de esta manera el profesor o la profesora tendrá la información necesaria para ver el progreso del alumnado en la interpretación de planos.

En el aula se explicarán los conceptos teóricos necesarios para poder ser capaces de interpretar esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Posteriormente se pueden ver ejemplos prácticos en las máquinas del taller.



En cuanto a los soporte informáticos se empezará con órdenes del menú de dibujo (línea, círculo, rectángulo...), se seguirá con órdenes de modificar (copiar, pegar, simetría, recortar, alargar, redondeo...). Estas órdenes también se utilizarán en el 3D a la hora de dibujar perfiles o bocetos, para luego poder protusionarlos o hacer vaciados.

Al finalizar el módulo se planteará un pequeño proyecto que el alumnado tendrá que realizarlo en 3D y el que constará de elementos mecánicos, de construcciones metálicas, neumáticos, eléctricos y de soldadura. En este proyecto el alumno o la alumna tendrá que dibujar a su vez los planos de conjunto y despiece.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Vistas y técnicas de croquización:
 - Colocación correcta de las vistas (alzado, planta, perfil).
 - Utilización de cortes, secciones y roturas.
 - Representación de piezas con vistas y cortes mínimos necesarios.
- ✓ Planos de conjunto y despiece:
 - Realización de lista de materiales.
 - Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales en los planos de despiece.
 - Acotación correcta de los planos de fabricación.
- ✓ Representación de formas y elementos normalizados:
 - Representación de chavetas, roscas, guías, soldaduras...
 - Utilización de catálogos comerciales.
- ✓ Representación de esquemas de automatización:
 - Interpretación de esquemas neumáticos e hidráulicos.
 - Identificación de elementos eléctricos y electrónicos, en planos de conjunto.
- ✓ Utilización de programas de diseño asistido por ordenador:
 - Órdenes de dibujo, modificación, acotación, superficies y sólidos.
 - Creación y gestión de capas.
 - Creación de cuerpos en 3 dimensiones.
 - Obtención de desarrollos de cuerpos de chapa.
 - Gestión de archivos de dibujo.
 - Impresión de planos realizados con programas de CAD.
 - Análisis de librerías de productos.
- ✓ Orden y limpieza en la realización de planos de fabricación.

Módulo Profesional **2**

DISEÑO DE PRODUCTOS MECÁNICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Diseño de productos mecánicos
Código:	0427
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	297 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	18
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.
Objetivos generales:	1 2 3 6 9

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona elementos, utillajes y mecanismos empleados en sistemas mecánicos y procesos de fabricación, analizando su funcionalidad y comportamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado elementos comerciales utilizados en los sistemas mecánicos.
- Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
- Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
- Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.
- Se han identificado distintas soluciones de utillajes para el mecanizado de piezas.
- Se han identificado los elementos comerciales utilizados en el diseño de utillajes de mecanizado.
- Se han contemplado los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Diseña soluciones constructivas de componentes y utillajes de fabricación mecánica relacionando los requerimientos solicitados con los medios necesarios para su fabricación.

Criterios de evaluación:

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



- b) Se han relacionado las solicitudes con las limitaciones de fabricación.
- c) Se han definido las especificaciones que debe cumplir la cadena cinemática.
- d) Se han determinado las tolerancias geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos.
- e) Se ha seleccionado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo y el coste de fabricación.
- f) Se han contemplado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental aplicables.
- g) Se han propuesto distintas soluciones constructivas.
- h) Se ha seleccionado la solución más adecuada según la viabilidad de la fabricación y el coste.
- i) Se han diseñado piezas y ensamblajes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos.
- j) Se han diseñado productos a partir de componentes importados de otros sistemas CAD (ingeniería inversa).

3. Selecciona materiales para la fabricación de productos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de elementos, utillajes y mecanismos usados en fabricación mecánica.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos, utillajes y mecanismos.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en elementos, utillajes y mecanismos.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación en la variación de las propiedades del material.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en elementos, utillajes y mecanismos.
- g) Se ha descrito la forma de evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos, utillajes y mecanismos.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.
- i) Se han identificado los materiales comerciales más usuales para fabricación aditiva utilizados en los elementos, utillajes y mecanismos ya sea como pieza funcional o prototipo.
- j) Se han descrito las especificaciones técnicas, propiedades y acabados de los materiales comerciales más usuales para fabricación aditiva utilizados en los elementos, utillajes y mecanismos ya sea como pieza funcional o prototipo.

4. Calcula las dimensiones de los componentes de los elementos, utillajes y mecanismos definidos analizando los requerimientos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.

- b) Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros).
- c) Se han dimensionado los diversos elementos y órganos aplicando cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
- d) Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y simulación mediante análisis de elementos finitos.
- e) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
- f) Se ha establecido la periodicidad de lubricación, así como la de sustitución de los elementos que componen los diferentes órganos.

5. Evalúa la calidad del diseño de elementos, utillajes y mecanismos analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño.
- b) Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
- c) Se han identificado las causas potenciales de fallo.
- d) Se han identificado los efectos potenciales que puede provocar el fallo.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore de su funcionalidad.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore la fabricación.
- g) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del mismo, evitando el uso de herramientas especiales.
- h) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

c) Contenidos básicos:

1. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y análisis de funcionalidad de sistemas de mecanismos, elementos de máquina mecánicos, órganos de transmisión y transformación de movimientos. Elementos de sustentación de ejes y árboles y sistemas de guiado. - Análisis de cadenas cinemáticas de máquinas. - Cálculo de parámetros cinemáticos de cadenas básicas (velocidad de salida, velocidad de corte y revoluciones, avances). - Identificación y análisis de funcionalidad de utillajes más comunes utilizados en el mecanizado. - Identificación de tipos de lubricantes y sistemas de lubricación. - Análisis del efecto de la lubricación en el comportamiento de sistemas mecánicos y elementos de máquina.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas y elementos mecánicos (comerciales y no comerciales). Tipología y características. - Mecanismos (levas, tornillos, trenes de engranajes, entre otros). - Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante y otros). - Transformación de movimientos. - Elementos de sustentación de ejes y árboles y sistemas de guiado. Tipología y características. - Cadenas cinemáticas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Utilajes para el mecanizado. - Lubricación y lubricantes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular.

2. DISEÑO DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las características y especificaciones requeridas del componente y utillaje de fabricación mecánica, realizando la búsqueda, selección y clasificación de la documentación necesaria. - Realización de bocetos-croquis de diferentes alternativas propuestas. - Estudio y análisis de viabilidad de fabricación y coste. Selección de solución mas adecuada. - Desarrollo de soluciones constructivas (diseño de piezas y ensamblajes) de productos mecánicos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos. - Diseño de productos con componentes importados de otros sistemas CAD. - Digitalización y/o escaneado de componentes. - Definición de mecanismos y cadena cinemática para cumplir con los requerimientos del diseño. - Selección y aplicación de tolerancias y ajustes de los elementos que componen el mecanismo en función a prestaciones, función y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos teniendo en cuenta también el coste de fabricación que eso supone. - Estudio y aplicación de las normas de seguridad y medio ambiente en el diseño de productos mecánicos. - Análisis de minimización de materiales utilizados y uso de energía en el diseño de productos mecánicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Pliego de condiciones. Requerimientos de diseño solicitados. Anteproyecto. - Estudio y propuesta de alternativas. - Conocimiento de la normativa y directiva de seguridad en el diseño de máquinas. - Viabilidad de fabricación y coste. Costes de los distintos procesos de fabricación. - Etapas de definición y desarrollo del diseño de productos mecánicos. - Tolerancias dimensionales. - Tolerancias geométricas. - Ajustes. - Calidades superficiales. - Costes de obtención de tolerancias y ajustes. - Normas de Seguridad y Medio Ambiente aplicables al diseño de productos mecánicos. - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Capacidad de relacionar los distintos campos y técnicas de que se compone el diseño y definición de un producto mecánico. - Interpretación de resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos. - Ingeniería inversa. - Escáner 3D.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Participación activa en la definición de problemas y en la

	<p>aportación de soluciones teniendo en cuenta los resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interés por una visión global de las máquinas y su funcionamiento. - Ser consciente de los beneficios que otorga la utilización de herramientas de análisis y simulación en el producto final. - Ser consciente de las posibilidades que ofrecen otras formas de diseño de productos.
--	---

3. SELECCIÓN DE MATERIALES

	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los grupos de materiales, definición de propiedades más relevantes y aplicaciones más comunes en la fabricación de productos. - Definición y descripción de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica y su interrelación. - Utilización de tablas y catálogos comerciales. - Interpretación de la codificación de los materiales utilizados en elementos, utillajes y mecanismos. - Identificación de los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos, utillajes y mecanismos. - Análisis de la relación proceso de fabricación, estructura y propiedades mecánicas de los materiales. Identificación de la influencia de las propiedades en el proceso de fabricación. - Identificación y descripción de tratamientos térmicos y termoquímicos y su influencia en los materiales. - Identificación de los criterios a tener en cuenta para evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos, utillajes y mecanismos. - Selección de materiales y tratamientos para diseño de elementos, utillajes y mecanismos (maquinabilidad, coste...) - Definición de tipos de protección según compatibilidad física o química entre materiales. - Definición de los valores éticos de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad con respecto a la utilización de materiales. - Identificación de grupos de materiales según la tecnología de fabricación aditiva utilizada, definición de propiedades y aplicaciones más comunes.
procedimentales	
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los materiales. Propiedades y aplicaciones. - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica. Definición y relación existente entre ellas. - Tablas y catálogos comerciales. Propiedades y formas comerciales. - Codificación normalizada de los materiales utilizados en elementos, utillajes y mecanismos. - Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de fabricación mecánica, utillajes y mecanismos. - Relación estructura-proceso de fabricación-propiedades. Influencia de las propiedades en el proceso de fabricación. - Relación entre la estructura, proceso de fabricación y propiedades del material y su influencia en el proceso de fabricación. - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los componentes



	<p>obtenidos por fabricación mecánica. Curvas TTT.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Errores y anomalías mas frecuentes provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos, utillajes y mecanismos. - Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales y tratamientos para diseño de elementos, utillajes y mecanismos. Criterios de selección. - Compatibilidad física o química entre materiales. - Clasificación de materiales en función de las tecnologías de fabricación aditiva. - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de materiales para fabricación aditiva.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad. - Interés por una visión global respecto a los requerimientos técnicos, funcionales, económicos y estéticos y su relación con el tipo de material y tratamiento a seleccionar. - Interés por una visión global respecto a los requerimientos técnicos, funcionales, económicos y estéticos y su relación con el tipo de tecnología de fabricación aditiva utilizada. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular.

4. DIMENSIONADO DE ELEMENTOS Y UTILLAJES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y utilización de fórmulas y unidades adecuadas según características del elemento de máquina. - Utilización de ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales. - Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, etc.) aplicando coeficientes de seguridad. - Cálculo de cadenas cinemáticas. - Cálculo de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión y las deformaciones que producen, en función de las sollicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia, esfuerzo máximo). - Cálculo dimensional de piezas y partes de utillajes en función a los esfuerzos y deformaciones producidas aplicando coeficientes de seguridad. - Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación en diseño de piezas y ensamblajes mediante análisis de elementos finitos CAE. - Cálculo de la vida de los diferentes elementos comerciales sometidos a rotura y desgaste. - Cálculo de la periodicidad de lubricación así como la sustitución de elementos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionado de elementos: fórmulas necesarias y unidades. - Ábacos, tablas, normas, catálogos comerciales. - Coeficiente de seguridad. - Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento. - Resistencia de materiales (tracción-compresión, cortadura, flexión, pandeo, torsión, combinadas). - Concepto de tensión, esfuerzo, resistencia y deformación (rigidez). - Diagramas de esfuerzos y deformaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> - Programas informáticos para el cálculo y simulación en diseño de piezas y ensamblajes mediante análisis de elementos finitos CAE. - Concepto de vida útil de un elemento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza. - Responsabilidad y rigor en el cálculo - Iniciativa en el dimensionado de elementos y utillajes. - Orden y método en los procedimientos. - Ser consciente de los beneficios que otorga la utilización de herramientas de análisis y simulación en el producto final.

5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ELEMENTOS, UTILLAJES Y MECANISMOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición del procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño. - Identificación de elementos ó componentes críticos del producto. - Identificación de las causas potenciales de fallo del producto. - Identificación de los efectos potenciales que pueden provocar el fallo del producto. - Análisis de elementos y utillajes diseñados aplicando el AMFE. - Formulación de conclusiones y justificación de las aportaciones con relación a las propuestas de modificación en el diseño del producto. - Optimización de diseño en cuanto al coste de fabricación y mantenimiento. - Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de gestión de aseguramiento de la calidad del diseño. - AMFE aplicado al diseño de elementos mecánicos y utillajes. Concepto y definición. Pasos previos y desarrollo. Valoración de características. Seguimiento. - Ingeniería concurrente. Concepto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Actitud asertiva en la resolución de problemas y conflictos que surjan en el trabajo en grupo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Conveniente iniciar el módulo en una primera fase incorporando contenidos de selección de elementos, utillajes y mecanismos, resistencia de materiales y selección de materiales de una forma paralela. Esto servirá, por un lado, para obtener una visión global de las máquinas, utillajes, mecanismos y elementos de máquina más comunes utilizados, además de conocer los diferentes esfuerzos a los que se ven sometidos los elementos y mecanismos y los materiales y tratamientos más utilizados en construcción de maquinaria; y por otro en analizar la relación existente entre el material de



construcción, los esfuerzos y los mecanismos. Siguiendo con este esquema de abordar estos conocimientos en paralelo es conveniente añadir y seguir con el cálculo de elementos de máquina.

Una vez acabado con estos bloques se considera que el alumnado tiene una base sólida para pasar a la 2ª fase de diseño de soluciones constructivas donde pondrá en práctica los conocimientos adquiridos anteriormente; y por último en la última fase finalizar el módulo realizando la evaluación de la calidad del diseño, aplicando un AMFE.

A modo de referencia se plantea la siguiente distribución horaria:

- Selección de elementos, utillajes y mecanismos (14%)
- Resistencia de materiales (18%)
- Selección de materiales (16%)
- Cálculo de elementos de máquina (30%)
- Diseño de soluciones constructivas (14%)
- Evaluación de la calidad del diseño, aplicando un AMFE (8%)

2) Aspectos metodológicos

Este módulo combina la teoría y la práctica, pero el peso práctico debe ser mayor que el teórico ya que se debe dar prioridad a la aplicación (procedimental) más que al concepto (conceptual), sin olvidar el actitudinal.

El desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje en relación a la 1ª fase, se plantea que el profesor o la profesora realice primeramente una exposición de los conceptos teóricos básicos, después realizar algún ejercicio práctico de aplicación de la teoría, para que posteriormente sea el alumnado el que pueda resolver diferentes ejercicios de menor a mayor dificultad; aquí será donde la profesora o el profesor intentará que el alumnado pueda desarrollar las capacidades actitudinales necesarias. Es conveniente en esta fase utilizar programas informáticos de cálculo de elementos de máquina y de resistencia de materiales. Se cree conveniente comentar que a la hora de impartir los conocimientos de selección de materiales relacionados con los materiales metálicos (aceros, fundiciones, aluminios y bronce) y poliméricos, el profesor o la profesora debe de tener en cuenta dos puntos de vista: el primero desde la aplicación de esos materiales para la fabricación y utilización en elementos de máquina, utillajes y mecanismos y sus propiedades más importantes de resistencia etc., y el segundo desde el análisis de las características más importantes de comportamiento de esos materiales en el proceso de moldeo e inyección como la colabilidad, coeficiente de contracción etc.; ya que estas características analizadas serán la base de apoyo y punto de partida de los módulos de "Diseño de moldes y modelos de fundición" y "Diseño de moldes para productos poliméricos". También es importante tratar en esta 1ª fase los conceptos relacionados a los materiales y sus propiedades según diferentes tecnologías de fabricación aditiva utilizados en fabricación aditiva como base para poder aplicar técnicas de fabricación aditiva en el módulo de "Técnicas de Fabricación".

En la fase de Diseño el alumnado partiendo de un pliego de condiciones dado por el profesor o por la profesora debe de poner en práctica lo estudiado en la fase anterior y debe de desarrollar las capacidades actitudinales de análisis, iniciativa, autonomía etc., aquí también es fundamental el seguimiento cercano del proceso por parte del profesor como supervisor y guía o por parte de la profesora como supervisora o guía del diseño a realizar.

En la última fase de Aseguramiento de la calidad el profesorado impartirá unos conceptos teóricos básicos relacionados con la calidad en el diseño y sobre la

realización de AMFEs; para que el alumnado pueda aplicar ésta técnica sobre alguna parte del diseño realizado en la fase anterior.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de máquinas:
 - Estudio de cadenas cinemáticas.
 - Estudio de utillajes.
 - Estudio de elementos de máquina.
 - Estudio de mecanismos.
 - Análisis funcional de elementos y mecanismos.
 - Cálculo de parámetros cinemáticos (velocidades, avances...)
 - Cálculo de potencias y pares.
- ✓ Selección de materiales y tratamientos:
 - Identificación codificada de materiales comerciales mas utilizados.
 - Análisis de los efectos de los tratamiento térmicos y termoquímicos sobre los materiales.
 - Aplicación de selección de materiales y tratamientos en elementos, utillajes y mecanismos.
 - Identificación de materiales y sus propiedades según diferentes tecnologías de impresión 3D utilizados en fabricación aditiva.
- ✓ Cálculos de resistencia de materiales:
 - Cálculo de esfuerzos que actúan sobre los elementos.
 - Dimensionamiento de elementos en función a los esfuerzos generados.
 - Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación en diseño de piezas y ensamblajes mediante análisis de elementos finitos CAE.
- ✓ Cálculo de Elementos de máquina:
 - Cálculo de elementos de máquina.
 - Dimensionamiento de elementos de máquina.
- ✓ Diseño de soluciones constructivas:
 - Análisis de solicitaciones y especificaciones requeridas.
 - Análisis de limitaciones de fabricación, tolerancias y ajustes relacionándolo con el coste de la solución dada.
 - Propuesta de soluciones constructivas de diseño de piezas y ensamblajes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos.
 - Diseño de productos con componentes importados de otros sistemas CAD.Ingeniería inversa.
 - Digitalización y/o escaneado de componentes.
 - Interpretación de resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos.
- ✓ Verificación del diseño:
 - Descripción del procedimiento de aseguramiento de la calidad en el diseño.
 - Identificación de elementos críticos, causas y efectos de fallos.
 - Realización de AMFE (propuesta de mejora y modificación de diseño).

Módulo Profesional **3****DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA Y ESTAMPACIÓN**

a) Presentación

Módulo profesional:	Diseño de útiles de procesado de chapa y Estampación
Código:	0428
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	240 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	18
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.
Objetivos generales:	1 2 6

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona útiles de procesado de chapa o de estampación, analizando los procesos de corte y conformado.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de corte y conformado de chapa para obtener los productos que se diseñan.
- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de estampación (forja) para obtener los productos que se diseñan.
- Se han identificado las limitaciones de las máquinas, dispositivos y útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado por deformación.
- Se ha relacionado el procesado de chapa y estampación con los útiles necesarios para obtener las diferentes formas.
- Se ha explicado el comportamiento del material en el procesado de chapa.
- Se ha descrito el comportamiento del material en las estampas durante los procesos de forjado y estampación.

2. Diseña soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación relacionando la función de la pieza a obtener con los procesos de corte o conformado.

Criterios de evaluación



- a) Se ha propuesto una solución constructiva del útil debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- b) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil.
- c) Se ha especificado en el diseño los tratamientos térmicos, superficiales, termoquímicos y recubrimientos superficiales para la fabricación del útil.
- d) Se ha realizado una valoración económica del útil diseñado.
- e) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- f) Se ha realizado el diseño de útiles cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- h) Se ha mostrado Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.
- i) Se han diseñado piezas y ensamblajes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos.
- j) Se han diseñado productos a partir de componentes importados de otros sistemas CAD (ingeniería inversa).
- k) Se ha utilizado el diseño generativo (optimización topológica) para la creación de diferentes alternativas de diseño y aportar diferentes soluciones constructivas para un mismo fin.

3. Selecciona materiales para la fabricación de útiles de procesado de chapa y de estampación, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) 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.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa y estampación, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos, termoquímicos y recubrimientos superficiales sobre los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa y estampación y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa y estampación, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

4. Calcula las dimensiones de los componentes del útil analizando los requerimientos del proceso y de la pieza que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos, cálculos estructurales FEM y normas que se deben emplear en matricería.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
- e) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones a los que están sometidos y a las características aportadas por el fabricante.
- f) Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y dimensionado del útil.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del útil cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- j) Se ha mostrado reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.

5. Evalúa la calidad del diseño de útiles de procesado de chapa y de estampación analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del útil.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del útil.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil que mejore de su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del útil evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños del útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- h) Se ha empleado la aportación del "IoT" en la optimización del diseño de útiles de procesado de chapa y de estampación.
- i) Se han realizado prototipos virtuales y animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos.
- j) Se han empleado sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) de planificación de recursos.

c) Contenidos básicos:

1. SELECCIÓN DE ÚTILES DE CORTE Y CONFORMADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de herramientas para el conformado de deformación volumétrica. (laminadores, trenes de laminado, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado). - Selección de herramientas para el conformado mecánico.



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de deformación volumétrica (laminado, estirado, extrusión, forjado). - Procesos de conformado mecánico (doblado, embutido, corte). - Herramientas para el conformado de deformación volumétrica. (laminadores, trenes de laminado, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado). - Procesos de estampación. - Prensas de estampación. - Sistemas de transferización. - Herramientas para el conformado mecánico: <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de troqueles. • Componentes de un troquel: placa base, placa matriz, punzón, mango, entre otros. • Prensas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales.

2. DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA Y ESTAMPACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación. - Selección de dispositivos de fijación y retención del paso de la banda en los útiles de chapa y estampación. - Selección de los componentes del sistema de transferización de la banda o chapa en los útiles de chapa y estampación. - Selección de las características de prensas de estampación. - Selección de elementos normalizados empleados en matricería. - Simulación de útiles de chapa y estampación mediante elementos finitos (CAE). <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de productos con componentes importados de otros sistemas CAD. - Digitalización y/o escaneado de componentes. - Valoración de la eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Valoración económica del útil diseñado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa. - Dispositivos de fijación y retención del paso de la banda. - Componentes del sistema de transferización de la banda o chapa en los útiles de chapa y estampación. - Parámetros de prensa de estampación (curso de prensa, altura de cierre troquel, amarres, etc.). - Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE) - Elementos normalizados empleados en matricería. - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Limitaciones de los procesos, las máquinas, dispositivos y útiles en la concepción del útil de conformado. - Normativa de seguridad laboral y protección del medioambiente aplicada a los procesos de corte y conformado. - Interpretación de resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos. - Ingeniería inversa. - Escáner 3D. - Se ha utilizado el diseño generativo (optimización topológica) para la creación de diferentes alternativas de diseño y aportar diferentes

	soluciones constructivas para un mismo fin.
actitudinales	- Compromiso ético por el cumplimiento de la normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de corte y conformado en el diseño.

3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA Y ESTAMPACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los materiales para útiles de procesado de chapa y estampación. - Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa y estampación. - Descripción de los efectos de los tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa y estampación. - Utilización de catálogos comerciales para útiles de procesado de chapa y estampación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa y estampación. - Tratamientos térmicos, termoquímicos y recubrimientos superficiales utilizados en los útiles de procesado de chapa y estampación. - Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en los útiles de procesado de chapa y estampación. - Lubricación de útiles de procesado de chapa y estampación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular.

4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DEL ÚTIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de los esfuerzos desarrollados en el corte y conformado de chapa. - Dimensionado de la base matriz. - Dimensionado del cabezal punzonador. - Determinación del juego entre punzón y matriz. - Determinación de fuerzas de extracción y expulsión. - Determinación de desarrollos y esfuerzos en el doblado. - Determinación de desarrollos y esfuerzos en la embutición. - Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos en diseño de piezas y ensamblajes mediante análisis de elementos finitos CAE.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Corte en prensa. Disposición de la pieza. - Esfuerzos desarrollados en el corte. - Juego entre punzón y matriz. - Fuerzas de extracción y expulsión. - Distribución de punzones. - Desarrollos y esfuerzos en el doblado. - Desarrollos y esfuerzos en la embutición.



	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución y equilibrio de fuerzas de proceso. - Recuperación elástica en el doblado y embutición.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo. - Cumplimiento de la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de elementos o componentes críticos del útil. • Identificación de causas potenciales de fallo del útil. • Identificación de efectos potenciales de fallo del útil. - Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado. - Optimización del diseño de útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento. - Prototipos virtuales y animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - AMFE aplicado al diseño de útiles de procesado de chapa y estampación. - Sistemas ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>) de planificación de recursos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado. - Participación activa en propuestas de mejora en el diseño de útiles.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es importante, en primer lugar, promover una visión general de este módulo mediante ejemplos de proyectos sencillos en el que se presenten los aspectos más básicos y generales de los mismos. En el estudio de dichos proyectos se podrán abordar los bloques en el orden que se propone:

- Selección de útiles de corte y conformado.
- Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
- Selección de materiales para útiles de procesado de chapa y estampación.
- Cálculo y dimensionado del útil.
- Verificación del diseño de útiles de procesado.

Posteriormente, el estudio y diseño de nuevos proyectos, abordarán conjuntamente los bloques citados.

El grado creciente de complejidad vendrá dado por el número y el tipo de operaciones que haya que realizar en la chapa. Así pues, se pueden ir incorporando progresivamente en cada actividad hasta que acometa el proceso completo, incorporando diferentes operaciones de conformado como:

Procesos de conformado mecánico (doblado, embutido, corte):

- Corte.
- Corte y doblado.
- Corte, doblado y embutido.
- Troquel progresivo.

Procesos de deformación volumétrica (laminado, estirado, extrusión, forjado):

- Laminado en caliente y en frío. Laminado de roscas.
- Reducciones de sección en el proceso de estirado y trefilado.
- Extrusión en frío y en caliente.
- Forjado manual. Forjado mecánico por choque, por presión.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo en el que plantear proyectos para la realización de diseños de útiles de procesado de chapa y estampación es fundamental, por lo que la labor del profesor o de la profesora puede estar enfocada a la adecuada selección de los proyectos secuenciados en orden creciente de dificultad para los distintos procesos.

La realización de los diseños de útiles de procesado de chapa y estampación podría plantearse inicialmente en equipos de proyecto, conjugando con otros que los alumnos y las alumnas los podrían desarrollar individualmente, en donde la labor del profesorado estaría enfocada al seguimiento y orientación individual o del equipo de proyecto.

La utilización de programas informáticos puede ser una gran ayuda para realizar simulaciones, cálculos, así como para la representación gráfica de los propios útiles.

Las visitas a empresas relacionadas con los diferentes tipos de procesos de mecanizado de chapa y estampación completan la visualización de los procesos asociados a este módulo.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Selección de útiles de corte y conformado:



- Selección de herramientas para el conformado de deformación volumétrica. (laminadores, trenes de laminado, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado).
- Selección de herramientas para el conformado mecánico. (tipos de troqueles. Componentes de un troquel. Prensas).
- ✓ Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación:
 - Diseño de soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación.
 - Selección de dispositivos de fijación y retención del paso de la banda en los útiles de chapa y estampación.
 - Selección de elementos normalizados empleados en matricería.
 - Simulación de útiles de chapa y estampación mediante elementos finitos (CAE).
 - Valoración de la eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
 - Valoración económica del útil diseñado.
- ✓ Selección de materiales para útiles de procesado de chapa y estampación:
 - Selección de los materiales para útiles de procesado de chapa y estampación.
 - Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa y estampación.
- ✓ Cálculo y dimensionado del útil:
 - Determinación de los esfuerzos desarrollados en el corte.
 - Dimensionado de la base matriz.
 - Dimensionado del cabezal punzonador.
 - Determinación del juego entre punzón y matriz.
 - Determinación de fuerzas de extracción y expulsión.
 - Determinación de desarrollos y esfuerzos en el doblado.
 - Determinación de desarrollos y esfuerzos en la embutición.
 - Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.
- ✓ Verificación del diseño de útiles de procesado:
 - Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE:
 - Identificación de elementos o componentes críticos del útil.
 - Identificación de causas potenciales de fallo del útil.
 - Identificación de efectos potenciales de fallo del útil.
 - Verificación de cumplimiento de las Normas de Seguridad y Medio Ambiente de los elementos o componentes de útiles de procesado.
 - Optimización del diseño de útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

Módulo Profesional **4**

DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS DE FUNDICIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Diseño de moldes y modelos de fundición
Código:	0429
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	120 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.
Objetivos generales:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona moldes y modelos de fundición analizando el desarrollo de los procesos.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de obtención de moldes y modelos para obtener los productos que se diseñan.
- Se ha valorado el empleo de modelos reutilizables frente a desechables.
- Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
- Se ha descrito el comportamiento del material en los moldes durante los procesos de fundición.
- Se han estimado económicamente los procesos de fundición en función de la cantidad de piezas a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos para fundición, analizando el proceso de moldeo.

Criterios de evaluación:

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



- b) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- c) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
- d) Se ha realizado el diseño de moldes y modelos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- e) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
- f) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.
- g) Se han diseñado piezas y ensamblajes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos.
- h) Se han diseñado productos a partir de componentes importados de otros sistemas CAD (ingeniería inversa).
- i) Se ha utilizado el diseño generativo (optimización topológica) para la creación de diferentes alternativas de diseño y aportar diferentes soluciones constructivas para un mismo fin.

3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los moldes y modelos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y modelos de fundición.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más utilizados en los moldes y modelos de fundición.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los moldes y modelos de fundición.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los moldes y modelos de fundición.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los moldes y modelos de fundición, en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los moldes y modelos de fundición y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los moldes y modelos de fundición.
- h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los moldes y modelos de fundición, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

4. Calcula las dimensiones de los componentes del molde o modelo analizando los requerimientos del proceso y de la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las sollicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado moldes y modelos aplicando las distintas fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear.
- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de moldes y modelos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se ha establecido la forma y dimensión de los moldes y modelos teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.

- e) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde o modelo.
- f) Se ha analizado el comportamiento del material en el proceso de colada y enfriamiento empleando software de simulación.
- g) Se ha analizado el comportamiento del material del molde o modelo empleando software de simulación mediante elementos finitos.
- h) Se ha realizado el cálculo del molde o modelo cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde o modelo.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del molde o modelo.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del molde o modelo.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore el montaje y desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- h) Se ha empleado la aportación del (IoT) en la optimización del diseño de moldes y modelos de fundición.
- i) Se han realizado prototipos virtuales y animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos.
- j) Se han empleado sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) de planificación de recursos.

c) Contenidos básicos:

1. SELECCIÓN DE MOLDES Y MODELOS DE FUNDICIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección del proceso de fundición, en función del producto y la cantidad de piezas a obtener. - Definición de los moldes y moldes para fundición en función de las capacidades de los medios utilizados en el proceso y los requerimientos de la producción.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de fundición. - Materiales empleados en el proceso de fundición. - Maquinaria y útiles para el moldeo. - Tipos de moldes: de arena en verde, con capa seca, de arcilla, furánicos, de CO2, de metal, especiales. - Tipos de modelos: Reutilizables, Desechables. - Machos. - Limitaciones de las máquinas de moldeo.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Participación y cooperación con el equipo de trabajo. - Intercambio de ideas, opiniones y experiencias. - Iniciativa en la resolución de problemas. - Compromiso con la economía circular.
---------------	--

2. DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación de llenado y solidificación. - Definición de la línea de separación. Machos del molde. - Distribución del llenado de las cavidades. - Diseño del conjunto del molde. - Diseño de productos con componentes importados de otros sistemas CAD. - Digitalización y/o escaneado de componentes. - Cálculo de costes de fabricación de moldes y modelos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Moldes, modelos y utillajes. - Sistema de alimentación: vasija de bajada y bebederos. - Turbulencias en el llenado. - Erosión de los conductos y superficies del molde. - Eliminación de escoria. - Rebosaderos. - Evacuación de los gases. - Temperaturas de fusión. - Rebosaderos. - Tipología de los defectos en el proceso de fundición. - Tolerancias de fabricación de moldes y modelos. - Normativa de seguridad y medioambiente. - Acabados-Inspección. - Interpretación de resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos. - Ingeniería inversa. - Escáner 3D. - Diseño generativo (optimización topológica).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Autonomía en la ejecución de tareas. - Actitud positiva a la innovación. - Iniciativa en la resolución de problemas. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular.

3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA MOLDES Y MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de los materiales y tratamientos térmicos de los moldes y modelos teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de fundición. • Las condiciones del proceso de transformación. - Utilización de catálogos comerciales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los materiales. - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los moldes y modelos de fundición. - Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más utilizados en los

	<ul style="list-style-type: none"> - moldes y modelos de fundición. - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los moldes y modelos de fundición. - Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales. - Lubricación de moldes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad. - Compromiso con las obligaciones asociadas al trabajo. - Respeto por la salud, el medio ambiente y seguridad en el trabajo.

4. DIMENSIONADO DE LOS MOLDES Y MODELOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de las dimensiones de los canales de alimentación. - Cálculo de la refrigeración/calefacción. - Utilización de tablas, fórmulas, ábacos. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular. - Aplicación de programas informáticos para el cálculo y simulación en diseño de piezas y ensamblajes mediante análisis de elementos finitos CAE.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Coeficiente de seguridad. - Vida útil de un molde. - Sobredimensionamiento del molde (hay que escribir modelo). - Tolerancias para la contracción. - Ángulos de desmoldeo. - Tolerancias para la extracción. - Tolerancias para el acabado. - Terminación de superficies. - Tolerancias de distorsión. - Enfriamientos irregulares.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Autonomía y método en la ejecución de tareas.

5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE. - Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente. - Análisis de los procesos de fabricación. - Cálculo de costes. - Optimización de diseño en cuanto al coste de fabricación y mantenimiento. - Prototipos virtuales y animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos de fundición. - Hojas de procesos. - Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) de planificación de recursos - Mantenimiento de moldes. - Montaje de los moldes y modelo sobre las máquinas inyectoras.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Observación de las normas de seguridad.- Orden y método de trabajo.- Ejecución sistemática de la comprobación de resultados.- Ejecución sistemática del proceso de resolución de problemas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se recomienda la distribución del módulo en dos bloques temáticos que por sus singularidades posibilitan el desarrollo práctico de sus contenidos:

Bloque 1 referente a los moldes y modelos de fundición por gravedad.

Bloque 2 referente a los moldes utilizados en la fundición a presión de metales.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde se plantean proyectos para la realización de diseños de moldes y modelos para fundición, donde la labor del profesor o de la profesora está fundamentada en una adecuada selección de proyectos secuenciados en orden creciente de complejidad.

Se ve interesante plantear los proyectos en equipos de trabajo, conjugando con otros que los alumnos o las alumnas podrían desarrollar individualmente y de una forma real donde es importante la realización de los proyectos dentro de los plazos programados. El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano o individualizado del proceso de aprendizaje del alumnado realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

Dada la complejidad geométrica de las piezas, se recomienda la realización de los proyectos utilizando programas de diseño 3D, así como la utilización de catálogos digitales, catálogos descargados de las páginas web de las empresas suministradores de componentes comerciales. Esto, favorece la realización de los proyectos y a su vez motiva y enriquece enormemente a las alumnas y a los alumnos.

Para completar el módulo se recomienda la visita a empresas con diferentes procesos de fundición.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Diseño de moldes y modelos de fundición:
 - Solución constructiva del molde y modelo en función del proceso de fundición.
 - Solución constructiva del molde y modelo, teniendo en cuenta la geometría y tolerancias de la pieza. Machos.
 - Solución constructiva del molde teniendo en cuenta la cantidad de piezas a obtener.
 - Justificación desde la viabilidad de fabricación y rentabilidad económica de la solución constructiva elaborada.
 - Selección del molde por las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el moldeo.
 - Optimización del diseño de útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

- Cálculo del sistema de alimentación.
 - Dimensionado de los moldes y modelos en función de los esfuerzos generados.
 - Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.
 - Selección de los elementos comerciales para la construcción del molde.
 - Identificación codificada de materiales comerciales más utilizados en los molde y modelos de fundición.
 - Identificación de las propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en la fabricación de moldes y modelos de fundición.
 - Selección de materiales y tratamientos térmicos y termoquímicos.
 - Cálculo del molde cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- ✓ Simulación:
- Simulación CAE del llenado de la pieza y solidificación.
- ✓ Verificación del diseño:
- Análisis del molde diseñado aplicando el AMFE:
 - Identificación de elementos o componentes críticos del molde.
 - Identificación de causas potenciales de fallo del molde.

Módulo Profesional 5

DISEÑO DE MOLDES PARA PRODUCTOS POLIMÉRICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Diseño de moldes para productos poliméricos
Código:	0430
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.
Objetivos generales:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona moldes y modelos para la transformación de polímeros, analizando los procesos de moldeo.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de moldeo en función de los productos poliméricos que se pretenden obtener.
- Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
- Se ha descrito el comportamiento del material durante el proceso de moldeo.
- Se han descrito las condiciones del proceso de transformación que se utilizará para la obtención del producto.
- Se han estimado económicamente los procesos de moldeo en función de la cantidad de piezas que se van a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos relacionando los requerimientos de producción con los medios empleados en la fabricación.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha relacionado las características de los moldes con las propiedades del polímero que se va a transformar.
- b) Se ha propuesto una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
- c) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del molde.
- d) Se han especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del molde.
- e) Se ha asegurado la montabilidad del molde en la máquina en la que vaya a ser utilizado.
- f) Se ha asegurado el fácil acceso y manipulación para poder realizar el mantenimiento necesario.
- g) Se ha realizado una valoración económica y temporal del trabajo a realizar.
- h) Se ha realizado el diseño de moldes cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- i) Se han diseñado piezas y ensamblajes teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la simulación y análisis de elementos finitos.
- j) Se han diseñado productos a partir de componentes importados de otros sistemas CAD (Ingeniería inversa).
- k) Se ha utilizado el diseño generativo (optimización topológica) para la creación de diferentes alternativas de diseño y aportar diferentes soluciones constructivas para un mismo fin.

3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y modelos.
- b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
- c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
- d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros.
- e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros en los procesos de fabricación mecánica.
- f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros y sus limitaciones.
- g) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en la fabricación de moldes para polímeros.

4. Calcula las dimensiones de los componentes de los moldes y modelos analizando el proceso y la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
- b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del molde aplicando las distintas fórmulas, tablas y ábacos disponibles así como normas vigentes.

- c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
- d) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde.
- e) Se ha realizado el cálculo del molde cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

5. Evalúa la calidad del diseño de moldes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde o modelo.
- b) Se han identificado las causas potenciales de fallo.
- c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo.
- d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore su funcionalidad.
- e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore la fabricación.
- f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore el montaje y desmontaje del mismo evitando el uso de herramientas especiales.
- g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
- h) Se ha empleado la aportación del "IoT" en la optimización del diseño de moldes.
- i) Se han realizado prototipos virtuales y de animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos.
- j) Se han empleado sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) de planificación de recursos.

c) Contenidos básicos:

1. SELECCIÓN DE MOLDES Y MODELOS PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección del proceso de transformación en función del producto y el coste. - Definición de los moldes y modelos en función del proceso de transformación y los requerimientos de producción.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de transformación de polímeros: inyección, co-inyección, bi-inyección, con gas, con agua, extrusión, soplado, termoconformado, moldeo por compresión, moldeo por transferencia, moldeo por colada. - Materiales poliméricos: termoplásticos, termoestables y caucho. - Comportamiento de los materiales durante el moldeo. - Limitaciones de máquinas y útiles de transformación. - Moldes. - Modelos para conformado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Participación y cooperación con el equipo. - Método de trabajo. - Compromiso con la economía circular.

2. DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS



<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de la línea de separación del molde, teniendo en cuenta la expulsión y los medios de fabricación. - Elección de la distribución de las cavidades en el molde. Distribución y sujeción de noyos. - Elección de los elementos comerciales. - Diseño del conjunto del molde. - Diseño de productos con componentes importados de otros sistemas CAD. - Digitalización y/o escaneado de componentes. - Cálculo de costes de fabricación de moldes y modelos. - Simulación del funcionamiento del molde. - Montabilidad del molde en la máquina.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipología de defectos en los procesos de moldeo. - Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo. - Sistema de alimentación: canal frío, canal caliente. - Canales de colada. - Circuitos de refrigeración/calefacción. - Sistemas de expulsión. - Elementos normalizados empleados en moldes y modelos. - Dispositivos de fijación y retención. - Normativa de seguridad y medioambiente. - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía. - Tolerancias de fabricación de moldes y modelos. - Interpretación de resultados derivados del análisis de piezas y ensamblajes mediante simulación y análisis de elementos finitos. - Ingeniería inversa. - Escáner 3D. - Diseño generativo (optimización topológica).
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método de trabajo. - Actitud positiva a la innovación. - Iniciativa en la resolución de problemas. - Autonomía en la ejecución de tareas.

3. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE MOLDES PARA POLÍMEROS

<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de los materiales y tratamientos térmicos para los elementos del molde teniendo en cuenta el producto y las condiciones del proceso de transformación y el coste. - Utilización de catálogos comerciales.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros. - Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de moldes y modelos para la transformación de polímeros. - Influencia del coste de los materiales en su selección. - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en la fabricación de moldes para polímeros. - Especificaciones de diseño para evitar los defectos producidos por los tratamientos térmicos y superficiales. - Clasificación de los materiales.

actitudinales	- Compromiso con la salvaguarda del medio ambiente.
---------------	---

4. DIMENSIONADO DEL MOLDE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de las dimensiones de los canales de alimentación. - Cálculo de las fuerzas de expulsión. - Cálculo del circuito de refrigeración/calefacción. - Simulación mediante elementos finitos (CAE). - Utilización de tablas, formulas, ábacos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de las piezas. - Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo. - Contracción del material polimérico (está en el RD) en el proceso de moldeo. - Canales de colada. - Sistemas de expulsión. - Fuerzas de extracción. - Refrigeración. - Dimensionado del molde. - Normativa de seguridad y medioambiente. - Coeficientes de seguridad aplicado a las dimensiones del molde.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Orden y método de trabajo. - Compromiso con el ecodiseño y la economía circular.

5. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE. - Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente. - Realización de prototipos virtuales y animación de movimientos de funcionamiento para identificar potenciales conflictos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos para la transformación de polímeros. - Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) de planificación de recursos - Elementos críticos del molde o modelo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las normas de seguridad. - Participación activa en la propuesta de mejora del diseño del molde o modelo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación



Para el aprendizaje de este módulo se recomienda iniciar con el análisis de los procesos de transformación, material, y medios de producción utilizados en la obtención de los productos poliméricos.

Tras el análisis se pasará a tratar sobre los diferentes tipos de moldes, para ello se recomienda comenzar con un molde estándar, describiendo las partes, sistemas y el proceso de fabricación. Así mismo se realizarán:

- Cálculos del sistema de alimentación.
- Cálculo de los esfuerzos de extracción.
- Selección de materiales y tratamientos térmicos.
- Selección de componentes comerciales.

Posteriormente se abordarán moldes de mayor complejidad que vienen dados como consecuencia del aumento de la complejidad geométrica de las piezas o como medio para obtener mejoras en calidad o productividad:

- Moldes de canales calientes/moldes de canal frío.
- Sistemas de expulsión/extracción.
- Moldes de pisos moldes.

Seguidamente con la interpretación técnica contenida en el plano de la pieza: geometría, material, tolerancias y la información de los requerimientos de producción se abordarán en la ejecución de un proyecto de un molde, que se puede estructurar por fases:

- Análisis de la pieza, verificación de los ángulos de salida.
- Simulación de inyección para definir el punto de inyección.
- Determinación de la contracción.
- Determinación de la línea de separación.
- Definición de las cavidades. Parte fija, parte móvil.
 - Implementación de las funciones para el moldeo: canales de moldeo, circuito de refrigeración/calefacción, sistema de expulsión.
- Selección de las placas del molde. Elementos comerciales.
- Montaje del conjunto molde.

Por ultimo se procederá al análisis (AMFE) del diseño realizado para evaluar la calidad del diseño y se realizarán las modificaciones oportunas.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo en el que se plantean proyectos de diseño de moldes para el procesado de polímeros, en el que la labor del profesor o de la profesora está fundamentado en una adecuada selección de proyectos secuenciados en orden creciente de complejidad.

Se ve interesante plantear los proyectos en equipos de trabajo, conjugando con otros que los alumnos o las alumnas podrían desarrollar individualmente y de una forma real donde es importante la realización de los proyectos dentro de los plazos programados. El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano o individualizado del proceso de aprendizaje del alumnado realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

Dada la complejidad geométrica de las piezas, se recomienda la realización de los proyectos utilizando programas de diseño 3D, así como la utilización de catálogos digitales, catálogos descargados de las páginas web de las empresas suministradores

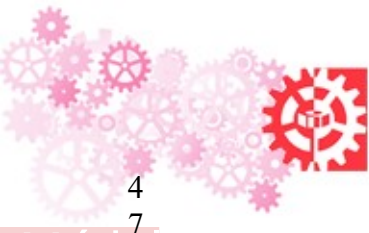
de componentes comerciales. Esto, favorece la realización de los proyectos y a su vez motiva y enriquece enormemente a las alumnas y a los alumnos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Diseño de moldes para productos poliméricos:
 - Solución constructiva del molde, teniendo en cuenta la geometría de la pieza y tolerancias de la pieza.
 - Selección del molde en función de las propiedades del polímero a transformar.
 - Selección del molde por las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el moldeo.
 - Justificación desde la viabilidad de fabricación y rentabilidad económica de la solución constructiva elaborada.
 - Optimización del diseño de útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
 - Selección del sistema de alimentación en función del polímero y la geometría de la pieza.
 - Análisis de las tolerancias.
 - Selección del sistema de refrigeración/calefacción.
 - Selección del sistema de extracción.
 - Cálculo del sistema de alimentación.
 - Dimensionado de los componentes del molde en función de los esfuerzos generados en el proceso de transformación.
 - Cálculo de magnitudes utilizando programas informáticos.
 - Selección de los elementos comerciales para la construcción del molde.
 - Identificación codificada de materiales comerciales más utilizados.
 - Identificación de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en la fabricación de moldes para productos poliméricos.
 - Selección de materiales y tratamientos térmicos del molde en función del polímero a transformar.
 - Selección de materiales y tratamientos térmicos del molde en función de las condiciones del proceso de transformación.
 - Realización del diseño del molde cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

- ✓ Simulación:
 - Simulación CAE del llenado de la pieza.

- ✓ Verificación del diseño:
 - Análisis del molde diseñado aplicando el AMFE:
 - Identificación de elementos o componentes críticos del molde.
 - Identificación de causas potenciales de fallo del molde.



Módulo Profesional **6**

AUTOMATIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Automatización de la fabricación
Código:	0431
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica. UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa. UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.
Objetivos generales:	5 9 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Establece el ciclo de funcionamiento de las máquinas y equipos automáticos empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los sistemas usuales empleados en el "IoT" y en la automatización de una máquina de producción o de un proceso.
- Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
- Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
- Se ha empleado la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.
- Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Selecciona los elementos de potencia que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes tipos de actuadores con las características de las aplicaciones y sus prestaciones.
- b) Se ha elegido la tecnología del actuador en base a su función dentro del proceso.
- c) Se han dimensionado los actuadores teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
- d) Se ha realizado el cálculo respetando los márgenes de seguridad establecidos.
- e) Se ha diseñado la ubicación de los elementos respondiendo a las necesidades planteadas.
- f) Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores en función de los movimientos y esfuerzos a los que está sometido.
- g) Se han seleccionado los elementos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- h) Se han dispuesto los elementos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- i) Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

3. Determina la ubicación y tipos de captadores de información que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando las características del captador y la función que va a realizar.

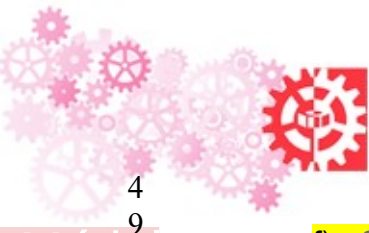
Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes tipos de captadores con los parámetros que son capaces de detectar.
- b) Se han descrito las prestaciones de los captadores usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.
- c) Se ha determinado la ubicación de los captadores para que cumpla con la función requerida.
- d) Se han especificado útiles y soportes de fijación necesarios.
- e) Se han dispuesto los captadores en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- f) Se ha concienciado de los beneficios que otorga la utilización del "IoT".
- g) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

4. Diseña esquemas de mando de instalaciones automatizadas seleccionando la tecnología adecuada al proceso que se va automatizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes tecnologías que se emplean en el mando y regulación de sistemas automáticos.
- b) Se han valorado las ventajas e inconvenientes que ofrece el empleo de cada tecnología de mando.
- c) Se han definido las condiciones del ciclo de funcionamiento.
- d) Se ha razonado la solución adoptada en función de los requerimientos del proceso.
- e) Se han descrito las funciones que realizan los distintos componentes del circuito de mando.



- f) Se ha diseñado el esquema cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
- g) Se han dispuesto los elementos de mando y regulación en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
- h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- i) Se ha realizado una planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

5. Representa los esquemas de potencia y mando de sistemas automatizados, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas.
- b) Se han presentado los esquemas de una forma clara y legible.
- c) Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.
- d) Se ha comprobado que el esquema representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
- e) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- f) Se ha realizado el listado de componentes y sus características técnicas.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

c) Contenidos básicos:

1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la cinemática de la máquina y sus requerimientos. - Definición de soluciones de automatización. - Relación entre respuesta de los accionamientos con la tecnología a aplicar (neumática, hidráulica, eléctrica). - Determinación de secuencias de trabajo óptimas. - Determinación del ciclo de funcionamiento. - Conceptualización y simulación de un lay-out de un conjunto de equipos que pueden componer una célula flexible de fabricación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos físicos de neumática, hidráulica, electricidad. - Características y aplicaciones de: <ul style="list-style-type: none"> •Automatización neumática y electroneumática. •Automatización hidráulica y electrohidráulica. - Automatización con robots (industriales, colaborativos fijos y móviles, ...) y autómatas programables.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por obtener información sobre nuevas tecnologías de automatización. - Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles. - Autonomía en el trabajo.

2. ELECCIÓN DE ACTUADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de la tecnología del actuador. - Diseño de soluciones constructivas de situación y mantenimiento de los elementos en el sistema. - Cálculo y dimensionamiento. - Empleo de catálogos comerciales. - Análisis del soporte y fijación del actuador. - Selección del elemento comercial adecuado. - Determinación del sistema de fijación de un actuador (eléctrico, neumático, hidráulico), así como su acoplamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Actuadores: descripción de tipos y características. - Aplicaciones más usuales. - Cálculos y dimensiones. - Mantenimiento y conservación. - Factores de seguridad. - Soportes y fijaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por obtener información sobre posibles nuevos actuadores. - Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos para la automatización de sistemas de fabricación. - Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles. - Autonomía en el trabajo.

3. ELECCIÓN DE CAPTADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo de catálogos comerciales. - Análisis de la fijación y ubicación del elemento seleccionado. - Selección de la tecnología del captador.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Captadores, sensores smart: descripción de tipos y características. - Aplicaciones más usuales. - Dimensionado y montaje. - Mantenimiento y conservación. - Transductores. - Transmisores de señal. - Convertidores de señal.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por obtener información sobre nuevos sistemas de captación. - Conservación de las normas aplicables a la selección de elementos para la automatización de sistemas de fabricación. - Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles. - Autonomía en el trabajo.

4. DISEÑOS DE ESQUEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y resolución de problemas. - Diseño de la solución más acorde con la problemática planteada. - Selección de la tecnología del mando. - Definición de las condiciones del ciclo de funcionamiento. - Diseño de circuitos secuenciales y combinacionales utilizando
-----------------	--



	herramientas informáticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales. - Simplificación de funciones. - Algebra de Boole. - Normas de diseño aplicables a los automatismos para Prevención de Riesgos Laborales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de las normas aplicables al diseño de circuitos para la automatización de sistemas de fabricación. - Interés por obtener información que permita contrastar las distintas soluciones posibles. - Autonomía en el trabajo.

5 REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo de software de representación y simulación de esquemas. - Listado de los elementos utilizados. - Identificación y corrección de errores de funcionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología neumática e hidráulica. - Simbología eléctrica y electrónica. - Técnica de representación de procesos. - Numeración de elementos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza. - Interés por el cumplimiento de la normativa de representación de esquemas. - Autonomía en el trabajo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Teniendo en cuenta que una de las competencias que debe alcanzar el alumno o la alumna es la selección de la tecnología de automatización adecuada para la problemática planteada, es necesario hacer ver al alumnado desde el primer momento esta perspectiva, por ello se recomienda que la primera unidad didáctica trate este aspecto, realizando una comparativa con los puntos fuertes y los puntos débiles de las posibles tecnologías de automatización.

Tras esta primera unidad didáctica se sugiere que se trabajen las tecnologías hidráulica ó neumática, intercalando la tecnología eléctrica entre ambas. Esta sugerencia tiene su razón de ser en el hecho de que de esta manera, en la impartición de la primera tecnología (por ejemplo hidráulica) los sistemas de actuación y gobierno se plantean de forma mecánico/manual. Tras esto se verán los sistemas eléctrico y sus consiguientes sistemas de mando, para finalmente ver (por ejemplo neumática) desde un punto de vista de esquemas de potencia y esquemas de mando (electroneumática).

Teniendo en cuenta el comentario anterior, se podría realizar una división en etapas del proceso a seguir común para todas las unidades didácticas:



5
2

- Selección de la tecnología a utilizar.
- Definición y representación de los esquemas de potencia y mando (si corresponde).
- Dimensionado de los elementos.
- Utilización de catálogos técnicos comerciales.

odu

ofe
nal

T
MA
ZA
ÓN

BR
ACI
I



2) Aspectos metodológicos

Se sugiere que el alumnado tenga desde el primer momento un problema-proyecto mecánico en el que deba intervenir un proceso de automatización. Esta actividad, se verá enriquecida con la visita de los alumnos y las alumnas a las instalaciones de una empresa en la que pudieran contemplar in situ la aplicación y objetivos conseguidos gracias a la utilización de la citada tecnología. Hay que tener en cuenta que los alumnos y las alumnas desconocen en su mayoría el mundo laboral, por lo que este tipo de actividad no supone en ningún caso una pérdida de tiempo, ya que además de servir para este módulo, el alumnado visualiza aplicaciones y situaciones reales de otros módulos, lo que supone una motivación imprescindible para estos.

Esta situación inicial debiera de servir como motivación del alumnado de cara a la comprensión y asimilación de los contenidos conceptuales que en un primer momento el profesor o la profesora debe impartir. Recaltar que estos contenidos deberán ser los mínimos requeridos para dar salida al tipo de proyecto planteado. Se recomienda la metodología de enseñanza y aprendizaje por proyectos (PBL), ya que además de servir de base para el módulo, obliga a que el alumnado relacione los contenidos de los distintos módulos y los aplique en una situación que se asemeja a un contexto real.

Otra sugerencia aplicable al resto de las etapas es la incorporación y aplicación de las TIC en el aula: el formato papel en catálogos, cálculos a través de fórmulas matemáticas y representación de esquemas de modo manual son sistemas claramente en desuso, por lo que en medida de lo posible, es necesaria la incorporación del uso del ordenador para la realización de las mismas. El utilizar documentación técnica descargada desde las web de las casas comerciales enriquece al alumnado ya que le permite ver la amplitud de la oferta comercial existente en este campo. Del mismo modo, el alumnado conoce el uso de la red desde un punto de vista de uso real por parte de las empresas.

En la realización de prácticas de montaje de los distintos circuitos (hidráulicos, neumáticos ó eléctricos): si bien es interesante realizar este tipo de prácticas por parte del alumnado, hay que tener claro que el objetivo de este módulo no es que el alumnado adquiera la habilidad del montaje de circuitos. El objetivo es que el alumnado conozca físicamente los elementos utilizados en cada una de las tecnologías, que compruebe empíricamente la validez de la solución adoptada y que verifique como se comporta el actuador tras la variación de distintos parámetros (presión, caudal, etc.)

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de instalaciones automatizadas:
 - Identificación de componentes.
 - Descripción su funcionamiento.
- ✓ Selección de la tecnología a utilizar:
 - Análisis de la problemática planteada.
 - Determinación de las condiciones básicas a cumplir.
 - Planteamiento y selección de la posibilidad más adecuada.
- ✓ Definición y representación de los esquemas de potencia y mando:
 - Conversión de las condiciones de trabajo en secuencia de automatización.
 - Empleo de la simbología y normativa correspondiente.
 - Simulación de la solución.
- ✓ Dimensionado de los elementos:
 - Conversión del problema mecánico en un modelo matemático.

- Aplicación del procedimiento de cálculo.
 - Validación de los resultados.
- ✓ Utilización de catálogos técnicos comerciales:
- Definición de los parámetros ó aspectos básicos de selección.
 - Búsqueda de documentación.
 - Generación de referencia comercial.

odu

ofe
nalT
MA
ZA
ÓNBR
ACI
I



Módulo Profesional 7

TÉCNICAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Técnicas de fabricación mecánica
Código:	0432
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional del título
Objetivos generales:	7 9 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de arranque de viruta interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por arranque de viruta.
- Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- Se han realizado los mecanizados por arranque de viruta para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- Se han identificado los riesgos de los procesos.
- Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de mecanizados especiales interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

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

- b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- c) Se han realizado mecanizados especiales para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

3. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de corte y conformado interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por corte y conformado.
- b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- c) Se han realizado mecanizados por corte y conformado para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

4. Identifica las características y limitaciones de los procesos de fundición y moldeo analizando los procedimientos para llevarlos a cabo.

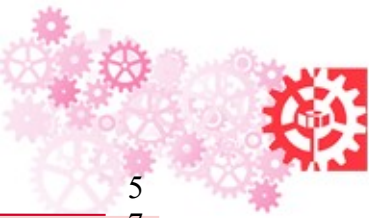
Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por moldeo y fundición.
- b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con los equipos que las producen.
- c) Se han descrito las limitaciones que tienen los procesos.
- d) Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de los moldes y modelos debidas al proceso.
- e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

5. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procedimientos de soldadura interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por soldadura.
- b) Se han relacionado las distintas uniones soldadas con los equipos que las producen.
- c) Se han descrito las limitaciones de los procesos.
- d) Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de piezas soldadas debidas al proceso de soldadura.



- e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

6. Aplica técnicas de montaje analizando las características y limitaciones de los procedimientos utilizados para realizar el mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos procedimientos de montaje y desmontaje.
- b) Se han relacionado las distintas técnicas con los distintos equipos y utillajes, y las aplicaciones que tienen.
- c) Se han realizado procesos de montaje y desmontaje siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.
- d) Se ha comprobado la calidad del conjunto montado, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- e) Se han evaluado los costes de montaje y desmontaje en función de los procesos empleados y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

7. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
- b) Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgos más habituales.
- c) Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
- d) Se han manipulado materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
- e) Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
- f) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

8. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de fabricación aditiva interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación aditiva.
- b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
- c) Se han realizado los procesos de fabricación aditiva para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
- d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
- e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
- f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
- g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR ARRANQUE DE VIRUTA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación por arranque de viruta. - Selección de herramientas de taladrado, torneado, fresado, electro esmerilado, brochado, serrado. - Selección de accesorios y utillajes de taladrado, torneado, fresado, electro esmerilado, brochado, serrado. - Medición y verificación de las operaciones realizadas por arranque de viruta. - Evaluación del coste de mecanizado por arranque de viruta.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanizados por arranque de viruta (taladrado, torneado, fresado, brochado, serrado, electroesmerilado). - Accesorios y utillajes: de amarre y posicionado de piezas, y herramientas para procesos de mecanizado por arranque de viruta. - Accesorios de alimentación (carga y descarga) de máquinas herramientas de arranque de viruta. - Metrología: medición y verificación de operaciones realizadas por arranque de viruta. - Costes de mecanizado. - Capacidad de máquina. - Riesgos en el mecanizado por arranque de viruta. - Aspectos medioambientales del mecanizado por arranque de viruta.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con la protección del medio ambiente en procesos de fabricación por arranque de viruta. - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.

2. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR MECANIZADOS ESPECIALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación por mecanizaciones especiales. - Selección de herramientas para mecanizados especiales. - Selección de accesorios y utillajes: de amarre, posicionamiento, alimentación... para mecanizados especiales. - Medición y verificación de las operaciones realizadas en mecanizados especiales. - Evaluación del coste de mecanizado especial.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanizados especiales: abrasión, electroerosión, láser, chorro de agua, ultrasonidos...) - Accesorios y utillajes: de amarre, posicionamiento, alimentación... para mecanizados especiales. - Metrología: medición y verificación de operaciones realizadas por mecanizados especiales. - Capacidad de máquina. - Coste de mecanizado especial.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente. - Actuaciones teniendo en cuenta el orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizados especiales.
---------------	---

3. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR CORTE Y CONFORMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanización por corte y conformado. - Selección de herramientas necesarias para el corte o conformado. - Selección de accesorios y utillajes para el corte o conformado. - Medición y verificación de las operaciones realizadas por corte o conformado. - Evaluación del coste de corte o conformado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Corte y conformado: punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, entre otros. - Metrología: medición y verificación. - Capacidad de máquina. - Accesorios y utillajes para el corte o conformado. - Coste de corte o conformado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente. - Actuaciones teniendo en cuenta el orden, limpieza y calidad en las operaciones de mecanizados especiales.

4. PROCESOS DE FUNDICIÓN Y MOLDEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de procesos por moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada. - Planificación de procesos por moldeo de plásticos. - Medición y verificación de elementos obtenidos por fundición y moldeo. - Evaluación del coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de fundición y moldeo. - Moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada. - Moldeo de plásticos. - Metrología: medición y verificación. - Capacidad de máquina. - Coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente.

5. PROCESOS DE SOLDADURA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y aplicación de procesos por soldadura. Clases y tipos de soldaduras (oxiacetilénica, eléctrica por arco, eléctrica por resistencia. Especiales: TIG, MIG, MAG...) - Medición y verificación de elementos obtenidos por soldadura. - Evaluación del coste de soldadura.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soldadura. Clases y tipos de soldaduras (oxiacetilénica, eléctrica por arco, eléctrica por resistencia. Especiales: TIG, MIG, MAG...) - Metrología: medición y verificación. - Capacidad de máquina. - Coste de soldadura.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente.

6. PROCESOS POR MONTAJE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de piezas y elementos: ensamblado, pegado, desmontaje, etc., de elementos de fabricación mecánica. (Equipos de máquinas herramientas, utillajes...) - Medición y verificación de los conjuntos montados. - Evaluación del coste de montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de montaje: ensamblado, pegado, desmontaje, etc. - Metrología: medición y verificación. - Coste de montaje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente. - Actuación con orden, limpieza y calidad en los montajes y desmontajes.

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de los factores y situaciones de riesgo de las instalaciones y equipos. - Clasificación de los medios y equipos de protección necesarios en las técnicas de fabricación mecánica. - Clasificación y almacenamiento de los residuos generados en función de su toxicidad e impacto medioambiental.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las técnicas de fabricación. - Medios y equipos de protección en las técnicas de fabricación mecánica. - Normativa reguladora en gestión de residuos. - Tratamiento y recogida de residuos.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actuación con orden y limpieza en las instalaciones y equipos - Utilización de medios y equipos de protección para la prevención de riesgos y seguridad individual y colectiva. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente.

8. PROCESOS DE FABRICACIÓN ADITIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de piezas por fabricación aditiva. - Selección de parámetros necesarios para la generación por fabricación aditiva. - Selección de accesorios y utillajes para la generación por fabricación aditiva. - Medición y verificación de las operaciones realizadas por fabricación aditiva. - Evaluación del coste en la fabricación aditiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de fabricación aditiva: Modelado por deposición fundida (FDM), Sinterizado directo de metal por láser (DMLS), Sinterizado selectivo por láser (SLS), Selective Láser Melting (SLM), Láser Metal Deposition (LMD), Estereolitografía (SLA), entre otros. - Metrología: medición y verificación. - Capacidad de máquina. - Accesorios y utillajes para la generación por fabricación aditiva. - Coste de la fabricación aditiva.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de la prevención de riesgos laborales. - Compromiso ético con la protección del medio ambiente. - Actuaciones teniendo en cuenta el orden, limpieza y calidad en las operaciones de fabricación aditiva.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la introducción de conceptos relacionados con las técnicas de fabricación que junto con la interpretación técnica contenida en los planos de fabricación mecánica que servirán para determinar el proceso de fabricación más adecuado y posterior desarrollo de las hojas de proceso que irán describiendo las operaciones a realizar, las herramientas y soportes necesarios, materias primas y maquinaria a utilizar, montaje de equipos y utillajes, medidas de seguridad y reciclaje de los subproductos.

Podrá comenzarse con procesos de fabricación por arranque de viruta: taladrado, torneado, fresado, etc., con operaciones sencillas aumentando progresivamente la complejidad de las mismas. Se podrá continuar con procesos de fabricación por mecanizados especiales: rectificado, electroerosión, láser etc.

Los procesos de fabricación aditiva se podrán intercalar entre los de arranque de viruta y mecanizados especiales para complementar o sustituir a éstos a la hora de diseñar y materializar estos diseños.

Para los procesos de: fabricación por corte y conformado, fundición y moldeo, soldadura, podrá tenerse en cuenta cuando se imparten los módulos de, “Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación”, “Diseño de moldes y modelos de fundición”, “Diseño de moldes para productos poliméricos” para secuenciar las unidades didácticas.

Antes de iniciar cualquier operación de proceso de fabricación, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados al tipo de operaciones que se van a llevar a cabo.

Se procederá posteriormente, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de la máquina y a la selección de utillajes.

Por último, se verifica si las piezas obtenidas se ajustan a los especificaciones técnicas establecidas. En caso de deficiencias se analizan las causas que lo han originado.

Al finalizar cada sesión se procederá al tratamiento de los residuos y al mantenimiento y ajuste de las máquinas.

2) Aspectos metodológicos

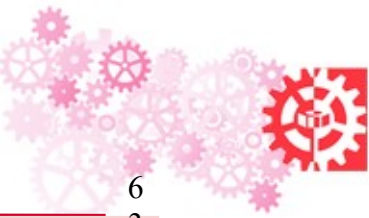
El análisis de las limitaciones de las técnicas de fabricación es un aspecto importante a trabajar con el alumnado, para que éste posteriormente pueda diseñar objetos viables técnica y económicamente. En este sentido, la fabricación de un conjunto mecánico contribuye a la adquisición de parte de los objetivos del módulo. Los procesos no abordables en el centro educativo son objeto de análisis más que de realización.

La realización de prácticas de los distintos procesos de fabricación es fundamental, por lo que la labor del profesorado puede estar enfocada a la adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad para los distintos procesos de fabricación. Tal como se ha señalado conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado debe realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ El análisis de procesos de:
 - Mecanizado (por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y otros) para conocer sus características y limitaciones.
 - Corte y conformado (punzonado, plegado, procesado de chapa, forjado, etc.) para conocer sus características y limitaciones.
 - Moldeo y fundición para conocer sus características y limitaciones.
 - Soldadura para conocer sus características y limitaciones.
 - Montaje mecánico (ensamblado, pegado...) para conocer sus características y limitaciones.
 - Fabricación aditiva (en sus distintas técnicas) para conocer sus características y limitaciones.



- ✓ El comportamiento de los materiales empleados en los procesos de mecanizados convencionales y especiales, corte y conformado, moldeo y fundición, soldadura, **fabricación aditiva** y montaje, contemplando la influencia de los diversos tratamientos térmicos y superficiales.
- ✓ La evaluación de las dificultades de producción de los productos solicitados en función de: dimensiones, tolerancias, materiales, procesos y calidades requeridas.
- ✓ Preparación y montaje de la pieza:
 - Identificación y mecanizado de la superficie o superficies de referencia.
 - Montaje de la pieza y comprobación del amarre.
- ✓ Montaje de la herramienta:
 - Selección de la herramienta y útiles de mecanizado, amarre de la herramienta y referencia de posicionado de la misma respecto a la pieza.
- ✓ Preparación de la máquina:
 - Realización de las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza...)
 - Regulación de los parámetros de corte y de los mecanismos (levas, topes, finales de carrera...)
- ✓ Ejecución de operaciones de mecanizado para la fabricación por arranque de viruta, por mecanizados especiales, por corte y conformado y **por fabricación aditiva**.
- ✓ Medición y verificación de los elementos mecanizados, **conformados** y generados mediante fabricación aditiva, durante el proceso y al finalizar el mismo.
- ✓ Evaluación del coste del proceso de fabricación.
- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Clasificación y recogida selectiva de residuos: taladras, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc., de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Módulo Profesional 8 PROYECTO DE DISEÑO DE PRODUCTOS MECÁNICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de diseño de productos mecánicos
Código:	0433
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional del título
Objetivos generales:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.



2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
- j) Se han utilizado herramientas informáticas de realidad aumentada/mixta para crear documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante será conveniente que el tutor disponga de una serie de proyectos técnicamente viables que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Diseño.
- Planificación.
- Ejecución y seguimiento.
- Cierre y evaluación.

Por último cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto utilizando para ello distintas técnicas de presentación apoyándose en las TIC.



2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL centrada específicamente en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello, realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y las alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página Web, etc. Para ello utilizarán también cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

Además se instará al alumnado a utilizar herramientas informáticas de realidad aumentada/mixta para crear la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos, como puede ser un manual de mantenimiento de un producto mecánico.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal...
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores evaluadores.

Es necesario que todos los alumnos y las alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.



Módulo Profesional 9 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E-200
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- b) Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- c) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- d) Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- e) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.

- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros. - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales.



	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: curriculum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Curriculum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.
--	---

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones mas comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras



costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta también la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Conociendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales actuales y la globalización, así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla aunque su expresión no sea correcta. El enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Así mismo, se utilizarán las grabaciones audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza/aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas que provienen del entorno profesional y con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método/libro de texto con el material audio-vídeo que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes audio y vídeos de que disponga el centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Así mismo se trabajará con material auténtico: cartas, facturas, guías, folletos y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes, por ello hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje ya que no lo estarán tampoco en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material:

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos, practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura/nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión para su análisis posterior.



Módulo Profesional 10

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0434
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	10 12

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de un empresario o una empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador o una trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o de la trabajadora y del empresario o de la empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.



7
7

- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o de la trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o de la titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras y su importancia como medida de prevención.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. - Definición y análisis del sector profesional del título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum-vitae...), así como la realización de tests psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o de la titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o de la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización,

	teletrabajo...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos mas desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de riesgo profesional. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.



	- Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (técnico básico o técnica básica en PRL). - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:



- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar nuevamente el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio parece apropiado que el profesor o la profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas... para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc.) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo... para lo cual sería necesario la colaboración de organizaciones como: Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios... Se ha de tener presente que tras la superación del módulo el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que se precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación), selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.



Módulo Profesional 11 EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0435
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	13 14 15

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.



- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de empresario o empresaria. - La actuación de las personas emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación del emprendizaje como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar. - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.

	- Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	- Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	- Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	- Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	- Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	- Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	- Concepto de contabilidad y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica. - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas. - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	- Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:



1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora tanto como trabajador por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

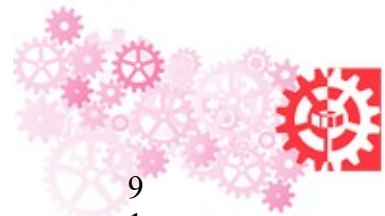
A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.

- Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o la emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
 - Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
 - Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
 - Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.



Módulo Profesional 12 FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0436
Ciclo formativo:	Diseño en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional) Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que fabrica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - o La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - o Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - o Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - o Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - o Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - o Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - o Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer de la profesional o del profesional.
- b) 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.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Elabora planos de fabricación de productos aplicando las normas de representación gráfica y aplicando las técnicas de CAD.

Criterios de evaluación:

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



- b) Se han representado las vistas, cortes y secciones siguiendo la normativa aplicable.
- c) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).
- d) Se ha acotado el producto atendiendo al proceso de fabricación o la funcionalidad del mismo.
- e) Se han determinado las tolerancias dimensionales, geométricas y las calidades superficiales del producto, atendiendo a su funcionalidad y a los criterios utilizados en la empresa.

4. Desarrolla elementos o productos de fabricación mecánica a partir de especificaciones de ingeniería y normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales contemplando sus propiedades y características para su uso, según especificaciones y dentro de los costos estipulados.
- b) Se han determinado los elementos normalizados necesarios para la fabricación y montaje, con sus códigos y designaciones.
- c) Se han definido las formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
- d) Se han determinado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos y de los coeficientes de seguridad de los materiales.
- e) Se han definido la forma y dimensiones de los elementos diseñados en función de los cálculos obtenidos.
- f) Se ha determinado la información necesaria para el cálculo y simulación en programas informáticos, así como la interpretación de resultados.
- g) Se han identificado las especificaciones técnicas que garanticen la construcción del producto (esfuerzo máximo, potencia, velocidad máxima, entre otros).
- h) Se han tenido en cuenta las limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
- i) Se ha gestionado la documentación e información técnica necesaria (normas, ábacos, tablas, procesos, etc.) que permite determinar las características constructivas de los elementos.
- j) Se han aplicado las normativas de seguridad afines al producto diseñado.

5. Verifica que el desarrollo del producto cumple con las especificaciones del diseño y normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el desarrollo del diseño aplicando el procedimiento establecido.
- b) Se ha comprobado que el diseño cumple con la normativa técnica, legal y de seguridad.
- c) Se han identificado las desviaciones entre el producto diseñado y las especificaciones técnicas que debe cumplir.
- d) Se ha aplicado el AMFE de diseño.
- e) Se han identificado los puntos débiles y críticos del diseño.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Análisis de la estructura organizativa de la empresa:
 - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
 - Aplicación de hábitos éticos y laborales en el desarrollo de las actividades en la empresa.
- ✓ Elaboración de planos de fabricación, conjunto y montaje usando aplicaciones informáticas de 2D y 3D de modelado, identificando y codificando los distintos elementos constructivos y materiales:
 - Elaboración de planos aplicando normas de dibujo y técnicas de representación mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador de 2D.
 - Modelado piezas, elementos o componentes en 3D mediante aplicaciones informáticas.
 - Codificado de materiales y elementos constructivos.
- ✓ Diseño de mecanismos, componentes y utillajes de fabricación mecánica:
 - Identificación del procedimiento a utilizar en la definición o desarrollo del producto en curso de realización.
 - Selección de elementos comerciales.
 - Determinación de materiales en el diseño de mecanismos, componentes y utillajes de fabricación mecánica.
 - Cálculo de la forma y dimensiones de elementos diseñados.
 - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos.
 - Determinación en el diseño de los tratamientos térmicos y superficiales.
 - Selección del tipo de ajuste en función del mecanismo y el coste de fabricación.
 - Desarrollo de soluciones constructivas con la calidad y costes requeridos.
 - Determinación de pruebas o ensayos, así como la secuencia y los medios a utilizar.
 - Evaluación de la calidad del diseño de mecanismos, componentes y utillajes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.
 - Formulación de propuestas de mejora.
 - Formulación de especificaciones de calidad, de un elemento o componente del producto diseñado, conforme a las normas del centro de trabajo.
 - Formulación de pautas de control, de elementos o componentes, adecuándolas a los medios y técnicas de control disponibles en el centro de trabajo.
- ✓ Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación:
 - Identificación del procedimiento a utilizar en la definición o desarrollo del útil de procesado de chapa o estampación en curso de realización.
 - Selección de elementos comerciales.
 - Determinación de materiales en el diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
 - Cálculo de la forma y dimensiones de elementos diseñados.
 - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes componentes de los útiles.
 - Determinación en el diseño de los tratamientos térmicos y superficiales.
 - Selección del tipo de ajuste en función del útil de procesado de chapa y estampación y el coste de fabricación.
 - Desarrollo de soluciones constructivas con la calidad y costes requeridos.
 - Determinación de pruebas o ensayos, así como la secuencia y los medios a utilizar.



- Evaluación de la calidad del diseño de útiles de procesado de chapa y estampación analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.
 - Formulación de propuestas de mejora.
 - Formulación de especificaciones de calidad, de un elemento o componente del producto diseñado, conforme a las normas del centro de trabajo.
 - Formulación de pautas de control, de elementos o componentes, adecuándolas a los medios y técnicas de control disponibles en el centro de trabajo.
- ✓ Diseño de moldes y modelos para fundición:
- Identificación del procedimiento a utilizar en la definición o desarrollo del molde y modelo en curso de realización.
 - Selección de elementos comerciales.
 - Determinación de materiales en el diseño de moldes y modelos para fundición.
 - Cálculo de la forma y dimensiones de elementos diseñados.
 - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes componentes de los moldes y modelos.
 - Determinación en el diseño de los tratamientos térmicos y superficiales.
 - Selección del tipo de ajuste en función del útil de procesado de chapa y estampación y el coste de fabricación.
 - Desarrollo de soluciones constructivas con la calidad y costes requeridos.
 - Determinación de pruebas o ensayos, así como la secuencia y los medios a utilizar.
 - Evaluación de la calidad del diseño de moldes y modelos para fundición, analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.
 - Formulación de propuestas de mejora.
 - Formulación de especificaciones de calidad, de un elemento o componente del producto diseñado, conforme a las normas del centro de trabajo.
 - Formulación de pautas de control, de elementos o componentes, adecuándolas a los medios y técnicas de control disponibles en el centro de trabajo.
- ✓ Diseño de moldes para productos poliméricos:
- Identificación del procedimiento a utilizar en la definición o desarrollo del molde en curso de realización.
 - Selección de elementos comerciales.
 - Determinación de materiales en el diseño de moldes para productos poliméricos.
 - Cálculo de la forma y dimensiones de elementos diseñados.
 - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes componentes de los moldes para productos poliméricos.
 - Determinación en el diseño de los tratamientos térmicos y superficiales.
 - Selección del tipo de ajuste en función del útil de procesado de chapa y estampación y el coste de fabricación.
 - Desarrollo de soluciones constructivas con la calidad y costes requeridos.
 - Determinación de pruebas o ensayos, así como la secuencia y los medios a utilizar.
 - Evaluación de la calidad del diseño de elementos y utillajes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.
 - Formulación de propuestas de mejora.
 - Formulación de especificaciones de calidad, de un elemento o componente del producto diseñado, conforme a las normas del centro de trabajo.
 - Formulación de pautas de control, de elementos o componentes, adecuándolas a los medios y técnicas de control disponibles en el centro de trabajo.

- ✓ Diseño de soluciones automatizadas:
 - Identificación del procedimiento a utilizar en la definición o desarrollo del automatismo en curso de realización.
 - Selección de tecnologías de automatización.
 - Selección de los componentes que integran la instalación automatizada.
 - Representación de esquemas de potencia y mando.
 - Diseño de esquemas de automatización que den respuesta a los ciclos de funcionamiento planteados.
 - Determinación de pruebas o ensayos, así como la secuencia y los medios a utilizar.
 - Evaluación de la calidad de la solución automatizada, analizando la funcionalidad.
 - Formulación de propuestas de mejora.
 - Formulación de especificaciones de calidad, de un elemento o componente del producto diseñado, conforme a las normas del centro de trabajo.
 - Formulación de pautas de control, de elementos o componentes, adecuándolas a los medios y técnicas de control disponibles en el centro de trabajo.

- ✓ Gestión de la documentación proyectos de diseño de productos de fabricación mecánica:
 - Elaboración de memorias, planos, esquemas, instrucciones de mantenimiento.
 - Identificación de normativas y reglamentación.
 - Aplicaciones informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.



4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Aula de diseño	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de automatismos	90	60
Taller de fabricación	400	300

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software de gestión de la producción. - Software de gestión de mantenimiento. - Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
Aula de diseño	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Escáner. - Impresora. - Plotter. - Software CAD 2D y 3D. - Software de simulación mediante elementos finitos (CAE) de estructuras y mecanismos, útiles de chapa y estampación, simulación del proceso de inyección de termoplásticos y simulación de inyección a presión de metales. - Moldes prototipos de metacrilato. - Máquina de prototipado rápido.
Laboratorio de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medición directa e indirecta. - Máquina universal de ensayos. - Durómetro, rugosímetro.
Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software de simulación de la automatización. - Paneles didácticos para montaje de esquemas hidráulicos.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos hidráulicos (cilindros, válvulas, etc.) - Elementos electrohidráulicos (electroválvulas, detectores, etc.) - Paneles didácticos para montaje de esquemas neumáticos. - Elementos neumáticos (cilindros, válvulas, etc.) - Elementos electroneumáticos (electrovalvulas, detectores, etc.) - Paneles didácticos para montaje de esquemas eléctricos. - Elementos eléctricos (pulsadores, relés, contactores, etc.) - Motores eléctricos. - Aparatos de medición parámetros eléctricos. - CAD dibujo esquemas.
Taller de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> - Taladro de sobremesa. - Torno paralelo. - Fresadora-mortajadora. - Sierra de cinta. - Electroesmeriladora. - Rectificadora plana. - Rectificadora cilíndrica. - Máquinas de electroerosión de penetración. - Máquinas de electroerosión por hilo. - Prensa manual. - Prensa mecánica. - Calibres digitales. - Micrómetros de exteriores. - Reloj comparador exterior. - Juego de reloj comparador con palpador oscilante. - Máquinas inyectoras.

5 PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Diseño en Fabricación Mecánica

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional



0427. Diseño de productos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0431. Automatización de la fabricación	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0432. Técnicas de fabricación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
E-200. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0434. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0435. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0436. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	

(1) Tendrán atribución docente con carácter preferente a este módulo profesional la especialidad de profesorado Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica del cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional en aquellos centros donde haya



profesores de dicha especialidad, sin que esto implique derecho alguno sobre la pertenencia a un cuerpo distinto de aquel al que pertenecen.

1
0
0



6 CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990) DESARROLLO DE PRODUCTOS MECÁNICOS	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006) DISEÑO EN FABRICACIÓN MECÁNICA
Representación gráfica en fabricación mecánica	- 0245. Representación gráfica en fabricación mecánica
Desarrollo de productos mecánicos	- 0427. Diseño de productos mecánicos
Matrices, moldes y utillajes	- 0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación. - 0429. Diseño de moldes y modelos de fundición
Automatización de la fabricación	- 0431. Automatización de la fabricación
Técnicas de fabricación mecánica	- 0432. Técnicas de fabricación mecánica
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	- 0435. Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en Centro de Trabajo	- 0436. Formación en Centros de Trabajo

7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.	- 0427. Diseño de productos mecánicos
UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica. UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa. UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.	- 0431. Automatización de la fabricación
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.	- 0245. Representación gráfica en fabricación mecánica
UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.	- 0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación
UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.	- 0429. Diseño de moldes y modelos de fundición
UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros. UC0784_3: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.	- 0430. Diseño de moldes para productos poliméricos



7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
0427. Diseño de productos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> - UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación	<ul style="list-style-type: none"> - UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición	<ul style="list-style-type: none"> - UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos	<ul style="list-style-type: none"> - UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.
0431. Automatización de la fabricación	<ul style="list-style-type: none"> - UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica. - UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa. - UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional*

*Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Vía Galindo Kalea, 14
48910 – Sestao, Bizkaia

T. 944 47 40 37
F. 944 47 38 62

www.ivac-eei.eus
web@ivac-eei.eus

EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional