



# Lanbide

Euskal Enplegu Zerbitzua  
Servicio Vasco de Empleo



FABRICACIÓN  
MECÁNICA

Certificado de Profesionalidad  
**DISEÑO DE MOLDES Y  
MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA**  
[Nivel 3]



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

ENPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA  
DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES



koalifikazioen eta  
lanbide heziketaren  
euskal institutua  
Instituto vasco de  
cualificaciones y  
formación profesional



# Contenidos

## I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

DENOMINACIÓN .....	6
CÓDIGO .....	6
FAMILIA PROFESIONAL .....	6
ÁREA PROFESIONAL .....	6
CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA .....	6
NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL .....	6
COMPETENCIA GENERAL .....	6
RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD .....	6
ENTORNO PROFESIONAL .....	6
RELACIÓN DE MÓDULOS, UNIDADES FORMATIVAS Y DURACIONES .....	7

## II PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

<b>1</b>	Unidad de competencia 1 .....	10
	<u>DISEÑAR MOLDES Y MODELOS PARA EL PROCESO DE FUNDICIÓN O FORJA</u>	
<b>2</b>	Unidad de competencia 2 .....	11
	<u>AUTOMATIZAR LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL MOLDE</u>	
<b>3</b>	Unidad de competencia 3 .....	12
	<u>ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL MOLDE O MODELO</u>	

## III FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

	Módulo Formativo 1: DESARROLLO DE MOLDES Y MODELOS .....	16
<b>2</b>	Módulo Formativo 2: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE MOLDEO .....	20
<b>3</b>	Módulo Formativo 3: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA MOLDES Y MODELOS .....	23
<b>4</b>	Módulo Formativo 4: PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA .....	27

## IV PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO

FORMADORES .....	30
ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS .....	31
CRITERIOS DE ACCESO .....	32





I IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO  
DE PROFESIONALIDAD



## DENOMINACIÓN

DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

## CÓDIGO

FMEM0409

## FAMILIA PROFESIONAL

Fabricación Mecánica.

## ÁREA PROFESIONAL

Producción Mecánica.

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DE REFERENCIA

FME039\_3 Diseño de moldes y modelos (RD 295/2004)

## NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

3

## COMPETENCIA GENERAL

Diseñar moldes de fundición, forja o estampación y modelos para fundición, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

## RELACIÓN DE UNIDADES DE COMPETENCIA QUE CONFIGURAN EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

- 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 .

## ENTORNO PROFESIONAL

### Ámbito profesional

Ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial aplicado en el sector de moldes o modelos de fundición, inyección o forja. Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y trabaja a partir de anteproyectos.

### Sectores productivos

Esta cualificación se ubica en el subsector electromecánico pudiendo desarrollar su trabajo en empresas de fundición, inyección y forja. Fundición de metales. Fundición en otros materiales. Forja estampación y embutición; metalurgia de polvos. Construcción de maquinaria y equipo mecánico.

### Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados

Técnico en CAD

Técnico en desarrollo de moldes.

3110.1024 Delineante proyectista.

3110.1035 Diseñadores Técnicos industriales

3128.1047 Técnicos en matricería y moldes.



3128.1074 Técnicos en procesos de forja.  
3128.1083 Técnicos en procesos de fundición.  
3128.1104 Técnicos en procesos de laminación.

## RELACIÓN DE MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS Y DURACIONES

MÓDULO FORMATIVO	HORAS	UNIDADES FORMATIVAS	HORAS
MF0111_3 Desarrollo de moldes y modelos.	240	UF0574: Diseño de moldes y modelos para fundición o forja.	90
		UF0575: Procesos de fabricación de moldes y modelos para fundición o forja.	80
		UF0576: Materiales y estudio de viabilidad en el diseño de moldes y modelos para fundición o forja.	70
MF0112_3 Automatización del proceso de moldeo.	210	UF0577: Diseño de automatismos para fundición o forja.	50
		UF0451: (TRANSVERSAL) Automatismos electro-neumático-hidráulicos en productos de fabricación mecánica.	90
		UF0452: (TRANSVERSAL) Sistemas de comunicación y transmisión de datos en la industria de productos de fabricación mecánica.	70
MF0113_3 Documentación técnica para moldes y modelos.	160	UF0578: Representación gráfica de moldes y modelos para fundición o forja.	40
		UF0454: (TRANSVERSAL) Elaboración de documentación técnica empleando programas CAD-CAM para fabricación mecánica.	90
		UF0455: (TRANSVERSAL) Gestión documental del producto de fabricación mecánica.	30
MP0123 Prácticas profesionales no laborales en diseño de moldes y modelos para fundición o forja.	80		
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>690</b>		



## II PERFIL PROFESIONAL

Unidad de competencia 1  
DISEÑAR MOLDES Y MODELOS PARA EL PROCESO DE  
FUNDICIÓN O FORJA

---

1

Unidad de competencia 2  
AUTOMATIZAR LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL MOLDE

---

2

Unidad de competencia 3  
ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL MOLDE O  
MODELO

---

3



# 1

## Unidad de competencia 1:

### DISEÑAR MOLDES Y MODELOS PARA EL PROCESO DE FUNDICIÓN O FORJA

Código: UC0111\_3

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Definir los moldes o modelos, aportando soluciones constructivas y determinando las especificaciones, características, disposición, dimensiones y coste de componentes y conjuntos cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los moldes o modelos diseñados tienen en cuenta las características y limitaciones, tanto de los procesos y medios empleados en su fabricación, como los propios del proceso de fundición, además de criterios para optimizar los rendimientos y economía de la fabricación posterior de piezas fundidas.

CR1.2 Los materiales elegidos para el diseño de los moldes o modelos permiten obtenerlo con la resistencia, acabados, costes y calidad establecidos.

CR1.3 Las especificaciones del diseño determinan los tratamientos térmicos y superficiales a los que se debe someter el material para fabricar los moldes o modelos.

CR1.4 Los conjuntos diseñados están optimizados desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

CR1.5 El diseño del molde o modelo se corrige teniendo en cuenta los resultados de los ensayos.

CR1.6 Las características del molde o modelo, tienen en cuenta las especificaciones de homologación.

RP2: Realizar los cálculos técnicos necesarios para dimensionar los moldes y sus sistemas auxiliares, a partir de datos previos establecidos.

CR2.1 Las solicitaciones de esfuerzo o carga se determinan analizando el fenómeno que las provoca.

CR2.2 La aplicación del cálculo (torsión, flexión, cizalladura, compresión, rotura, fluencia...) responde a las solicitaciones requeridas.

CR2.3 Los coeficientes de seguridad (rotura, vida...) empleados en la aplicación de cálculos de elementos son los requeridos por las especificaciones técnicas.

CR2.4 La forma y dimensión de los elementos que componen los moldes o modelos (estructuras, elementos de unión, mazarotas, canales de alimentación...) se establecen teniendo en cuenta los resultados de los cálculos obtenidos.

CR2.5 Los cálculos del sistema de llenado y alimentación del molde (puesta en placa, zonas de ataque, localización de puntos calientes, etc.) garantizan la ausencia de defectos en la alimentación.

CR2.6 Los elementos normalizados (tornillos, pasadores, chavetas, guías...) son seleccionados en función de las solicitaciones a los que están sometidos y las características aportadas por el fabricante.

RP3: Verificar que el desarrollo del proyecto cumple con las especificaciones de diseño, las directivas de seguridad y las normas de Protección del Medio Ambiente.

CR3.1 El procedimiento de verificación contempla aspectos de calidad del producto, normativa y reglamentación específica, funcionalidad, seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, costes, utillajes, fabricabilidad, materiales, elementos diseñados, planos de conjunto y despiece y manual de uso y mantenimiento, además del AMFE de diseño y su actualización.

CR3.2 Los diferentes elementos diseñados responden al objetivo marcado por las especificaciones técnicas que hay que cumplir.

CR3.3 Las pautas de control reflejan la verificaciones más relevantes que deben realizarse.

CR3.4 El acotado de planos se contrasta con las características técnicas y/o con los planos de conjunto del producto y se realiza en función del proceso de mecanizado al que debe someterse la superficie.

RP4: Establecer el plan de ensayos que permita comprobar el nivel de fiabilidad del producto, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR4.1 Los ensayos y análisis establecidos permiten conocer el grado de cumplimiento del producto respecto a la normativa vigente o lo exigido por los clientes.

CR4.2 Los ensayos y pruebas reproducen las condiciones de servicio (de vida, ambientales...) que deberá soportar el producto.

CR4.3 Los ensayos y pruebas propuestos permiten comprobar el nivel de fiabilidad y calidad del producto.



CR4.4 El plan de ensayos determina los procedimientos (secuencias de operación, criterios de selección y tamaño de las muestras), recursos humanos y materiales, adecuados para su realización y evaluación, optimizando los costes necesarios para llevarlo a cabo.

CR4.5 La validez del sistema de llenado y alimentación calculado, se confirma mediante simulación por ordenador o prueba práctica.

CR4.6 La elaboración del prototipo se supervisa para verificar la factibilidad de la fabricación y proponer cambios en el diseño.

## Contexto profesional:

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador, CAD, mecánico, eléctrico, hidráulico y neumático. Programas informáticos de cálculo y de simulación de mecanismos. Programas informáticos de cálculo y simulación del llenado y alimentación de las piezas de fundición.

### Productos y resultados

Soluciones constructivas de moldes y modelos. Listas de materiales. Pautas de control. Informes de estudios de factibilidad de producto. AMFE de diseño. Prescripciones de homologación. Plan de ensayos.

### Información utilizada o generada

Planos de anteproyecto, de conjunto y fabricación. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar.

Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. AMFE del producto y de diseño. Procedimientos de fundición y forja. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Prescripciones de homologación.

# 2

## Unidad de competencia 2:

## AUTOMATIZAR LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL MOLDE

Código: UC0112\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar las condiciones o ciclo de funcionamiento de los procesos operativos del molde, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 El ciclo de funcionamiento se establece interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo (materiales que se procesan, prestaciones exigidas, funciones de la máquina o equipos...).

CR1.2 El ciclo determinado cumple con la normativa vigente (Prevención de Riesgos Laborales) referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiental.

CR1.3 El ciclo de funcionamiento da respuesta a las prestaciones exigidas desde producción, en cuanto a calidad y productividad.

RP2: Establecer el tipo de actuador y equipo de regulación, determinando las dimensiones de los elementos neumáticos, hidráulicos y eléctricos o sus combinaciones, que deben emplearse en la automatización del molde, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 La tecnología (neumática, hidráulica o eléctrica) se selecciona en base a la adecuación funcional al proceso automatizado, que se va a utilizar en el molde, su fiabilidad y coste.

CR2.2 Los cálculos de las variables técnicas del proceso permiten dimensionar los actuadores y equipos de regulación y tienen en cuenta los márgenes de seguridad establecidos.

CR2.3 La funcionalidad y las características físicas de la ubicación de los actuadores en el sistema son las adecuadas a las necesidades planteadas.

RP3: Realizar los esquemas de potencia y de mando de los circuitos neumáticos, hidráulicos, electroneumáticos y electrohidráulicos, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 La simbología utilizada en la representación de esquemas se ajusta a la normativa establecida.

CR3.2 Los esquemas realizados cumplen con las normas de seguridad establecidas para el sistema representado.



CR3.3 Los circuitos representados dan respuesta al ciclo de funcionamiento establecido (secuencia, condiciones de arranque, parada...).

CR3.4 Los esquemas de potencia y mando tienen en cuenta las características de los actuadores definidos.

CR3.5 Los esquemas reflejan el listado de componentes y sus características técnicas.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador, CAD, mecánico, eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico. Programas informáticos de cálculo y de simulación de mecanismos.

#### Productos y resultados

Esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos para procesos operativos de molde. Listas de materiales.

#### Información utilizada o generada

Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. AMFE del producto y diseño. Procedimientos de fabricación. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

## 3

### Unidad de competencia 3:

## ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL MOLDE O MODELO

Código: UC0113\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Dibujar los planos del molde o modelo, partiendo de los planos de conjunto, atendiendo al proceso de fabricación y respetando la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 El nivel de definición del producto garantiza la maquinabilidad, mantenibilidad y montaje (accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización...).

CR1.2 Los planos se realizan aplicando las normas de dibujo (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones...).

CR1.3 Los ajustes y tolerancias se establecen de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación prevista.

CR1.4 El elemento definido permite su transporte y manipulación con seguridad, determinándose las dimensiones máximas de transporte, los elementos de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso...

CR1.5 Los elementos representados utilizan formas constructivas estandarizadas (entallas, estriados, tornillos...) con el fin de normalizar el producto y facilitar su fabricación e intercambiabilidad.

CR1.6 La elección de elementos comerciales tiene en cuenta las características técnicas de los elementos normalizados descritas por los proveedores (prestaciones, instrucciones de montaje, productos auxiliares de mantenimiento...).

RP2: Dibujar planos de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos

CR2.1 Los esquemas se realizan aplicando las normas de dibujo (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones...).

CR2.2 Los esquemas definidos cumplen con la normativa vigente en lo que se refiere a la seguridad de personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

CR2.3 La disposición de los elementos en el sistema aseguran su posterior mantenimiento.

RP3: Elaborar el dossier técnico del molde (instrucciones de uso y mantenimiento, planos de conjunto y de fabricación, esquemas, listado de repuestos...) e informes técnicos concretos que le sean requeridos, relacionados con la factibilidad del diseño, necesidades de fabricación y, en su caso, puesta en servicio.

CR3.1 Las instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del molde son redactadas y editadas para su publicación.



CR3.2 La documentación (memorias, planos, esquemas, planos de montaje, de mantenimiento, presentación...) está ordenada y completa, empleando en su elaboración medios informáticos (bases de datos, procesador de texto, editores...).

CR3.3 El informe se elabora contemplando los requisitos del proyecto o necesidades de fabricación, en lo referente a: especificaciones técnicas; materiales y productos; funcionalidad; mantenibilidad; AMFE del producto y proceso; normativa y reglamentación específica; seguridad; costes; calidad; medios de manipulación, almacenaje y transporte; garantía de suministros.

CR3.4 El informe escrito es sintético y expresa de forma clara y ordenada las conclusiones obtenidas, ajustándose a las instrucciones recibidas.

RP4: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del molde o modelo.

CR4.1 La actualización y organización de la documentación técnica permite conocer la vigencia de la documentación existente (catálogos, revistas, manual de calidad, planos...) e incorpora sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CR4.2 La documentación se clasifica según normas establecidas y permite su fácil localización y acceso.

CR4.3 Las pautas para la revisión y actualización de planos describen la inserción de modificaciones, responsabilidad, gestión de las modificaciones, etc.

### Contexto profesional:

#### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador, CAD, mecánico, eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico. Programas informáticos de cálculo y simulación del llenado y alimentación de las piezas de fundición.

#### Productos y resultados

Esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos para procesos operativos de molde. Listas de materiales. Planos de conjunto y despiece. Manuales de uso y mantenimiento.

#### Información utilizada o generada

Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. AMFE del producto y diseño. Procedimientos de fabricación. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.



## III FORMACIÓN

Módulo Formativo 1:  
DESARROLLO DE MOLDES Y MODELOS

---

1

Módulo Formativo 2:  
AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE MOLDEO

---

2

Módulo Formativo 3:  
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA MOLDES Y MODELOS

---

3

Módulo Formativo 4:  
PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DISEÑO DE  
MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

---

4



# 1

## Módulo Formativo 1: DESARROLLO DE MOLDES Y MODELOS

---

Código: MF0111\_3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0111\_3 Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.

Duración: 240 horas

Unidad formativa 1.1

DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

Código: UF0574

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a diseño y la RP2 en lo referido a cálculos.

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Definir moldes y modelos para fundición realizando cálculos técnicos y teniendo en cuenta las capacidades de los medios utilizados en el proceso y de los requerimientos de la producción, cumpliendo las directivas de seguridad y la normativa de Protección del Medio Ambiente.

CE1.1 Describir los procedimientos de obtención de moldes y modelos de fundición del producto a fabricar.

CE1.2 Identificar el proceso de fundición y el comportamiento del material en los moldes durante los procesos de fundición.

CE1.3 Describir las formas básicas de los diferentes útiles empleados en los procesos de moldeo (motas, moldes, machos de fundición, coquillas...).

CE1.4 Relacionar las distintas fórmulas, normas, tablas y ábacos que se deben emplear con el dimensionamiento de los elementos o formas que determinan el molde.

CE1.5 Diseñar moldes y modelos para fundición a partir de la documentación técnica de un producto obtenido por fundición y atendiendo los requerimientos de producción:

- Proponer una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y de la rentabilidad.
- Establecer los componentes específicos utilizados en la construcción del molde aplicando normas, fórmulas, ábacos o tablas.
- Especificar los elementos estandarizados para construir el molde (cajas de moldeo, bebederos, base de troquel...).
- Identificar los materiales necesarios para realizar el molde.

C2: Definir estampas para forja, teniendo en cuenta las capacidades de los medios utilizados en el proceso y de los requerimientos de la producción; cumpliendo las directivas de seguridad y las normas de Protección del Medio Ambiente.

CE2.1 Describir los procedimientos de obtención de estampas.

CE2.2 Identificar el proceso de forja y el comportamiento del material en las estampas durante los procesos de forjado.

CE2.3 Describir las formas básicas de los diferentes útiles empleados en los procesos de forjado.

CE2.4 Relacionar las distintas fórmulas, normas, tablas y ábacos que se deben emplear para el dimensionamiento de los elementos o formas que determinan la estampa.

CE2.5 Diseñar estampas para forja a partir de la documentación técnica de un producto, obtenido por estampación y atendiendo los requerimientos de producción:

- Proponer una solución constructiva de la estampa debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y de la rentabilidad.
- Establecer los componentes específicos utilizados en la construcción del troquel estampador aplicando normas, fórmulas, ábacos o tablas.



- Especificar los elementos estandarizados y los materiales necesarios para construir el troquel de estampación.
- Identificar la representación gráfica del soporte y del troquel de estampación definido.

## Contenidos:

### 1. Diseño de moldes para fundición o forja.

- Situación de la línea de partición.
- Distribución de las cavidades.
- Ángulos de desmoldeo.
- Cálculo de contracción en el molde.
- Posición de los expulsores.
- Estudio de partes móviles

### 2. Diseño de modelos para fundición o forja.

- Diseño y dimensiones de placas
- Excedentes de material en piezas fundidas.
- Situación de la línea de partición
- Posición de los modelos en las placas
- Contracción aplicada al modelo
- Forma y posición de los machos
- Cajas de machos

### 3. Concepción tecnológica de moldes y modelos para fundición o forja.

- Fuerzas de corte, prensado, doblado, embutido, extracción.
- Presiones y capacidades de llenado en moldes de fundición.
- Desarrollos y volúmenes previos en procesos de forja.
- Dimensiones, formas y tipos de moldes.
- Simulación de llenado de las cavidades del molde.

### 4. Elementos normalizados en el diseño de moldes y modelos para fundición o forja.

- Elementos y tipos de refrigeración (serpentines, canales de refrigeración)
- Elementos y tipos de calentamiento (resistencias, anillos y cámaras calientes).
- Elementos, tipos de fijación y transporte. (tornillos, pasadores, cáncamos)
- Elementos y auxiliares. (anillos de centrado, bebederos, punzones, expulsores).
- Descripción de las normas ISO y DIN

### 5. Procedimientos de obtención de piezas por moldeo y fundición.

- Fundición en cajas de arena.
- Fundición en moldes o coquillas metálicas.
- Fundición a la cera perdida.
- Fundición de modelo perdido construido en porex.
- Fundición a presión, centrífuga, por gravedad.
- Moldeo manual (modelo, calibre, cajas de machos...).Tipos y aplicaciones.
- Moldeo mecánico (prensas, placas...) Tipos y aplicaciones.

### 6. Procedimientos de obtención de piezas por medio de estampación y forja.

- Estampado en caliente (recalcado, extrusión, acuñado, doblado...) .
- Estampado en frío (recalcado horizontal, acuñado, extrusión...) .
- Forja libre (en matriz abierta, en matriz cerrada, forja horizontal, laminado...).

### 7. Seguridad y medio ambiente.

- Normativa de seguridad en el transporte, montaje y utilización de moldes, modelos y estampas.
- Normativa de seguridad en la construcción y puesta a punto del molde.
- Reciclado de moldes, modelos y estampas.
- Reciclado de arenas y elementos contaminantes en los procesos de fundición.

## Unidad formativa 1.2

## PROCESOS DE FABRICACIÓN DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA.



Código: UF0575

Duración: 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a procesos de fabricación.

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las tecnologías y los procedimientos de fabricación y los medios utilizados en la obtención de productos, para conocer las características y limitaciones de los mismos.

CE1.1 Identificar los procedimientos de fabricación mecánica (mecanizado, fundición, montaje...) y asociarlos a la obtención de diversos productos.

CE1.2 Relacionar las distintas formas geométricas y calidades superficiales con las máquinas que las producen y sus limitaciones.

CE1.3 Seleccionar sistema de fabricación teniendo en cuenta las características de las piezas.

CE1.4 Relacionar los medios de verificación con los procesos para comprobar la calidad de los productos obtenidos.

C2: Elegir el procedimiento de fabricación para fundición o forja mediante el análisis de coste y adecuación al sistema productivo.

CE2.1 Evaluar el coste de la obtención de los productos, en función del proceso de fabricación y calidades obtenidas en el mismo.

CE2.2 Realizar operaciones de mantenimiento en moldes, modelos e instalaciones.

C3: Controlar y verificar los procesos de fabricación atendiendo a las especificaciones técnicas.

CE3.1 Comprobar el funcionamiento de los procesos de fabricación según especificaciones técnicas.

CE3.2 Proponer medidas de mejora continua en la producción.

CE3.3 Verificar el nivel de desgaste en moldes y estampas a partir de las piezas obtenidas.

### Contenidos:

#### 1. Tecnología de fabricación para moldes y modelos de fundición o forja.

- Maquinaria en la construcción del molde: Características. Funciones de los procesos de mecanizado. Velocidad, fuerzas y potencia.
- Herramientas y utillajes utilizados en la fabricación de moldes.
- Costes en los procesos de fabricación: Mecanizados. Tratamientos térmicos. Montajes y pruebas.

#### 2. Tecnología de fabricación de piezas por fundición o forja.

- Hornos de fusión y calentamiento.
- Prensas, martillos de forja, cortadoras.
- Prensas de moldeo.
- Arenadoras, granallas, rebabadoras.

#### 3. Sistemas de fabricación de fundición o forja.

- Elección del sistema de fabricación en función de las características de las piezas (dimensiones, peso y volumen).
- Mantenimiento de moldes, modelos e instalaciones.
- Costes productivos y mantenimiento de las instalaciones.
- Tratamiento de residuos producidos en el proceso.

#### 4. Control de los procesos de fabricación.

- Verificación de procesos y especificaciones técnicas.
- Ideas de mejora.
- Optimización de la producción.
- Control de desgastes en moldes y estampas.

### Unidad formativa 1.3

## MATERIALES Y ESTUDIO DE VIABILIDAD EN EL DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA



Código: UF0576

Duración: 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a materiales y la RP4 en lo referido al plan de ensayos.

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, de materiales metálicos y no metálicos, utilizados en los moldes y modelos en los procesos de fundición y los procedimientos para la modificación de dichas propiedades.

CE1.1 Describir las propiedades físicas, químicas y mecánicas que afectan a la selección de los materiales del molde o modelo, así como la incidencia de las principales propiedades tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, temperabilidad, fundibilidad...) de los materiales, en la elaboración o uso del molde o modelo.

CE1.2 Describir las modificaciones de las características que se producen en los materiales asociándolas a los tratamientos térmicos y superficiales.

C2: Evaluar la incidencia del diseño de moldes y modelos en la montabilidad y su adaptación a las herramientas estandarizadas, montando y desmontando componentes de fabricación mecánica y cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Relacionar las operaciones y elementos utilizados en el montaje con las herramientas empleadas en el mismo.

CE2.2 Describir los aspectos de seguridad relativos al montaje de elementos de fundición o forja.

CE2.3 Realizar operaciones de montaje y desmontaje de componentes detectando las dificultades de acceso a los elementos montados:

- Describir el proceso de desmontaje y montaje.
- Seleccionar las herramientas estándar e instrumentos de control para realizar el montaje y verificación de funcionamiento.
- Realizar el croquis de la herramienta especial requerida para el desmontaje y montaje del elemento en cuestión.
- Efectuar la regulación de los elementos ajustados.
- Realizar propuestas de mejoras de diseño al conjunto montado, que eviten la utilización de herramientas especiales o faciliten el montaje.

C3: Determinar instrumentos y útiles de medida para la comprobación dimensional de moldes y piezas en función de los requerimientos productivos.

CE3.1 Seleccionar y utilizar instrumentos y útiles de medida adecuados.

CE3.2 Relacionar las medidas obtenidas con las especificaciones técnicas.

CE3.3 Elaborar informe de control dimensional del producto.

### Contenidos:

#### 1. Materiales en la construcción de moldes y modelos para fundición o forja.

- Propiedades de los materiales: Físicas. Químicas. Mecánicas.
- Clasificación de materiales de construcción.
- Clasificación de materiales compuestos de fibras y resinas.
- Formas y envases comerciales

#### 2. Materiales y fabricación de productos de fundición o forja.

- Propiedades de los materiales (físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas).
- Materiales de fusión: Clasificación, características y uso.
- Materiales de transformación: Clasificación, características y uso.
- Material cerámico y arenas: Clasificación, características y uso.
- Formas y envases comerciales de los materiales utilizados.

#### 3. Tratamientos térmicos y superficiales.

- Tratamientos térmico másicos y superficiales.
- Recubrimientos superficiales.
- Influencia de los tratamientos térmicos sobre las características de los materiales.
- Ensayos metalográficos.



4. Metrología dimensional.

- Instrumentos de medición, comparación y verificación
- Útiles y calibres manuales de verificación.
- Máquinas de verificación tridimensional.

5. Montaje y desmontaje de moldes y estampas.

- Procedimientos de montaje y desmontaje de moldes y estampas.
- Interpretación de manuales de uso, montaje y reparación.
- Propuestas de mejora en las operaciones de montaje.
- Herramientas especiales, especificaciones y croquis.

## 2 Módulo Formativo 2: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE MOLDEO

---

Código: MF0112\_3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0112\_3 Automatizar los procesos operativos del molde.

Duración: 210 horas

Unidad formativa 2.1

DISEÑO DE AUTOMATISMOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

Código: UF0577

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Diseñar automatismos para moldes de fundición o forja estableciendo los diferentes medios y elementos que intervienen en la automatización de los sistemas de fabricación, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Establecer las técnicas de montaje, ensamblado y acoplamiento de automatismos en los moldes de fundición o forja.

CE1.2 Identificar los sistemas usualmente utilizados para automatizar una máquina de producción (robots, manipuladores, cintas de transporte, líneas de montaje...).

CE1.3 Utilizar la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.

CE1.4 Evaluar las ventajas e inconvenientes de la utilización de los distintos tipos de tecnología (eléctrica, neumática, hidráulica), en función de las características del proceso que se va a automatizar.

CE1.5 Establecer el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar, razonando el tipo de tecnología (eléctrica, neumática, hidráulica) que debe utilizar.

C2: Describir el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios auxiliares utilizados en las operaciones de mecanizado y fabricación de moldes y modelos.

CE2.1 Determinar las condiciones de funcionamiento de los procesos operativos del molde para fundición o forja cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales.

CE2.2 Identificar las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.



CE2.3 Evaluar que el ciclo de funcionamiento da respuesta a los criterios de calidad establecidos.

## Contenidos:

1. Principios básicos de automatización de moldes y modelos para fundición o forja.
  - Fundamentos físicos en electricidad, neumática e hidráulica.
  - Características básicas de los sistemas y procesos automáticos.
  - Técnica de montaje, ensamblado y acoplamiento de automatismos.
  - Procesos continuos y secuenciales de automatización.
  - Sistemas de automatización en procesos de obtención de moldes y modelos de productos para fundición o forja.
2. Diseño y representación de automatismos para fundición o forja.
  - Técnicas de representación de procesos automatizados.
  - Esquemas de movimiento.
  - Diagramas de secuencias de controles.
  - Flujogramas.
  - Diagramas funcionales: el GRAFCET.
3. Elementos para la automatización de moldes y modelos para fundición o forja.
  - Elementos normalizados (tipos, características, criterios de selección, cálculo).
  - Programas de control lógico (PLC), tipos y aplicaciones.
  - Regulación y control: Sistemas de mando. Sensores. Detectores. Regulación.
  - Actuadores (lineales, de giro, proporcionales, etc.)
  - Manipuladores, tipos y aplicaciones.
  - Fijación de actuadores en función de aplicación, movimientos y esfuerzos.
  - Acoplamientos entre actuador y aplicación al producto.
4. Instrumentación.
  - Instrumentos básicos de medida de magnitudes en automatismos.
  - Instrumentos, útiles de ajuste y verificación de sistemas y componentes.

## Unidad formativa 2.2

### AUTOMATISMOS ELECTRO-NEUMÁTICO-HIDRÁULICOS EN PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0451

Duración: 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y con la RP3 en lo referido al origen eléctrico, neumático o hidráulico de la energía utilizada.

## Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los elementos de potencia (actuadores), utilizados normalmente en automatización electro-neumático-hidráulica, con el fin de determinar su comportamiento.

CE1.1 Relacionar los diferentes tipos de actuadores normalmente utilizados en la automatización (motores de corriente alterna y continua, cilindros, motores de pistones,...) con las características de sus aplicaciones tipo y las prestaciones que pueden suministrar.

CE1.2 Razonar las posibles soluciones de automatismos para seleccionar la tecnología más adecuada al supuesto.

CE1.3 Seleccionar el actuador adecuado, en función de las solicitudes requeridas (velocidad, fuerza, respuesta del sistema,...).

CE1.4 Determinar los sistemas de fijación de los actuadores, en función de la aplicación requerida, teniendo en cuenta los movimientos y esfuerzos a los que están sometidos.

CE1.5 Definir el acoplamiento entre el actuador y la aplicación.



C2: Analizar los distintos sensores utilizados en la detección de los diferentes parámetros relacionados con la fabricación (velocidad, potencia, fuerza, espacio, tiempo, temperatura,...) para su empleo en automatización.

CE2.1 Describir los diferentes tipos de sensores (encoders, tacómetros, galgas extensométricas,...), que se emplean normalmente en la automatización de máquinas, relacionando sus características con las aplicaciones.

CE2.2 Relacionar las características de los sensores con las prestaciones (rango de aplicación, apreciación, precisión,...) que pueden suministrar.

CE2.3 Describir las ventajas e inconvenientes de los distintos sensores para aplicaciones tipo.

C3: Analizar las posibles soluciones de mando (neumático, eléctrico, hidráulico), de los distintos actuadores utilizados en fabricación, para su empleo en la automatización.

CE3.1 Describir las aplicaciones de mando hidráulico, neumático, eléctrico, o sus combinaciones, relacionando su funcionalidad, prestaciones y coste.

CE3.2 Describir las funciones que realizan los distintos componentes en los circuitos de potencia y mando.

CE3.3 Relacionar esquemas tipo de mando con las aplicaciones, en función de los actuadores y variables que se deben controlar.

CE3.4 Realizar esquemas de potencia y mando hidráulicos, neumáticos y eléctricos o sus combinaciones, para resolver distintos supuestos prácticos de automatismos secuenciales o combinacionales.

## Contenidos:

### 1. Sistemas automáticos de control eléctrico.

- Componentes de los sistemas automáticos eléctricos.
- Simbología normalizada.
- Tipología, funciones y característica de los equipos, elementos y dispositivos.
- Elementos emisores de señales, tratamiento, mando y actuantes.
- Normativa de seguridad

### 2. Sistemas automáticos de control electro-neumático.

- Principios, leyes físicas y propiedades de los gases.
- La tecnología neumática: características técnicas y funcionales.
- Partes de las instalaciones electro-neumáticas.
- Producción, distribución y preparación del aire comprimido.
- Simbología normalizada.
- Tipología, funciones y características de los equipos, elementos y dispositivos.
- Elementos emisores de señales, tratamiento, mando y actuantes.
- Normativa de seguridad.

### 3. Sistemas automáticos de control electro- hidráulico.

- Principios, leyes físicas y propiedades de los líquidos.
- La tecnología hidráulica: características técnicas y funcionales.
- Partes de las instalaciones electro-hidráulicas.
- Producción, distribución i preparación del aceite a presión.
- Simbología normalizada.
- Tipología, funciones y características de los equipos, elementos y dispositivos.
- Elementos emisores de señales, tratamiento, mando y actuantes.
- Normativa de seguridad.

## Unidad formativa 2.3

### SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0452

Duración: 70 horas



**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y con la RP3 en cuanto a la tecnología de comunicaciones a utilizar en los sistemas de transmisión de datos.

## Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las posibilidades que ofrecen las tecnologías de comunicación entre las diferentes unidades que componen un sistema de fabricación.

CE1.1 Reconocer esquemas con distintas configuraciones de comunicación entre los distintos componentes de un sistema de fabricación.

CE1.2 Describir la función que realizan los distintos componentes utilizados en la transmisión de la información (redes de comunicación, «DNC» Control Numérico Directo,...).

C2: Interpretar las especificaciones técnicas y funcionales de un proyecto de instalación y/o de integración de sistemas de comunicación industrial.

CE2.1 Describir los requisitos funcionales del proyecto, detallando los dispositivos necesarios para cada función, e identificando las distintas partes del sistema así como las interconexiones entre cada elemento.

CE2.2 Identificar las distintas arquitecturas y tecnologías utilizadas en instalaciones de sistemas industriales.

CE2.3 Verificar los elementos que componen la instalación e infraestructura de un sistema de fabricación industrial, de acuerdo con las especificaciones funcionales del proyecto.

CE2.4 Realizar el diseño y la documentación técnica que define el proyecto de fabricación:

- Describir los requisitos funcionales del proyecto.
- Identificar los elementos del sistema de fabricación, tanto hardware como software.
- Identificar las distintas redes que forman el sistema de fabricación.
- Comprobar que los elementos del sistema cumplen con los requisitos funcionales.
- Verificar que la transmisión de datos de la instalación cumple las especificaciones.
- Documentar los trabajos realizados según unas especificaciones dadas.

## Contenidos:

### 1. Fundamentos de electrónica digital.

- Tratamiento analógico y digital de la información.
- Álgebra de Boole: variables y operaciones
- Puertas lógicas: tipo, funciones y características.
- Simbología normalizada

### 2. Circuitos electrónicos de conversión analógica-digital (A/D) y digital-analógica (D/A).

- Señales analógicas, digitales y su tratamiento.
- Principios de la conversión analógica-digital A/D.
- Principios de la conversión digital-analógica D/A

### 3. Ordenadores industriales.

- Sistemas informáticos: estructura, tipología, configuraciones y características.
- Unidad central y periféricos.
- Puertos de comunicación y paralelo.

### 4. Redes de ordenadores.

- Estructura y características.
- Organización del mensaje: sincronía y asíncrona.
- Tipología, partes y elementos de la red.
- Redes locales de autómatas.

### 5. Composición de las redes locales.

- Servidores, distribuidores y enrutadores.
- Estaciones de trabajo.
- Tarjetas para comunicaciones, cables y conectores.
- Concentradores y multiplexores.
- Punto de acceso.
- Diálogo hombre máquina

### 6. Transmisión de datos.

- Transmisión analógica y digital.



- Medios físicos de transmisión: fibra óptica, par trenzado.
- Terminales de los sistemas.
- Sistemas de mando a distancia y telemetría.

# 3

## Módulo formativo 3

### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA MOLDES Y MODELOS

---

Código: MF0113\_3

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0113\_3 Elaborar la documentación técnica para moldes y modelos de fundición o forja.

Duración: 160 horas

#### Unidad formativa 3.1

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

Código: UF0578

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2 en lo referido a la realización de planos de productos de fabricación mecánica y esquemas de automatización con medios convencionales.

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Representar dibujos de productos de moldes y modelos para fundición o forja en dos o tres dimensiones, en soporte tradicional.

CE1.1 Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.

CE1.2 Preparar los instrumentos de representación y soporte necesarios.

CE1.3 Dibujar la solución constructiva del molde y modelo para fundición y forja según las normas de representación gráfica.

CE1.4 Dibujar la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.

CE1.5 Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción de la pieza, utillaje o herramienta.

CE1.6 Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

CE1.7 Realizar los planos de vistas y secciones en soporte tradicional.

CE1.8 Acotar, con la simbología correspondiente los planos de las piezas.

CE1.9 Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales.

CE1.10 Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.

C2: Dibujar los planos de taller de los proyectos de productos de moldes y modelos para fundición o forja.

CE2.1 Representar gráficamente proyectos básicos elaborando los planos de taller y planos definitivos aplicando las normas de dibujo

CE2.2 Especificar en los planos los datos tecnológicos del modelo, maqueta y prototipo diseñado (materiales, elementos normalizados, tratamientos térmicos o superficiales, etc...)



CE2.3 Aplicar la normativa específica que regula los proyectos de diseño gráfico..

## Contenidos:

1. Representación Gráfica de moldes y modelos para fundición o forja.
  - Sistemas de representación.
  - Dibujo Técnico: Tipos de líneas normalizadas. Vistas. Cortes y secciones. Acotado.
  - Interpretación de planos de piezas.
  - Conjuntos, subconjuntos y despieces.
  - Representación de elementos normalizados.
  - Uniones fijas y desmontables.
  - Elementos de máquinas.
  - Ajustes.
  - Tolerancias dimensionales y de formas.
  - Acabados superficiales.
2. Proyectos básicos de moldes y modelos para fundición o forja
  - Planos taller y planos definitivos.
  - Modelos, maquetas y prototipos.
  - Normativa específica en proyectos de diseño gráfico.

## Unidad formativa 3.2

### ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, EMPLEANDO PROGRAMAS CAD-CAM PARA FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0454

Duración: 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2 en lo referido a la realización de planos de productos de fabricación mecánica y esquemas de automatización con medios informáticos.

## Capacidades y criterios de evaluación:

C1. Realizar dibujos de productos de fabricación mecánica en dos y tres dimensiones, en soporte informático, con un programa de dibujo asistido por ordenador. (CAD/CAM).

CE1.1 Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución elegida.

CE1.2 Preparar los instrumentos de representación y soportes necesarios.

CE1.3 Realizar el dibujo de la solución constructiva adoptada según las normas de representación gráfica.

CE1.4 Identificar la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.

CE1.5 Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción del producto de fabricación mecánica.

CE1.6 Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

CE1.7 Realizar los planos de vistas y secciones en CAD.

CE1.8 Acotar, con la simbología correspondiente los planos de los productos de fabricación mecánica.

CE1.9 Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales.

CE1.10 Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.

C2: Representar esquemas de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

CE2.1 Identificar los elementos que intervienen en los sistemas de automatización.

CE2.2 Ordenar la información necesaria que aparece en un mismo plano

CE2.3 Representar de acuerdo con la normativa, los esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos, que forman parte de la documentación técnica referente a la automatización del producto.



C3. Elaborar programas de control numérico, CNC, para la fabricación de productos de fabricación mecánica en centros de mecanizado, atendiendo al proceso de fabricación, consiguiendo la calidad adecuada y respetando las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Realizar el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación CNC usado, con la secuenciación y codificación de las operaciones, a partir de los planos del producto de fabricación mecánica.

CE3.2 Introducir los datos de herramientas y los traslados de origen.

CE3.3 Introducir los datos tecnológicos en el programa de mecanizado para la optimización del tiempo de mecanizado.

CE3.4 Verificar el programa, en su viabilidad y sintaxis, simulando el mecanizado en ordenador y controlando las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente

CE3.5 Corregir los errores detectados en la simulación.

CE3.6 Guardar el programa en la estructura de archivos generada.

## Contenidos:

### 1. Elaboración de planos de piezas y esquemas de sistemas automáticos empleando CAD.

- Configuración de parámetros del programa de diseño utilizado
- Captura de componentes en las librerías del programa de diseño utilizado.
- Creación e incorporación de nuevos componentes.
- Elección de las vistas y detalles de las piezas a representar.
- Realización de los planos constructivos de los productos.
- Representación de procesos, movimientos, mandos y diagramas de flujo.
- Edición de atributos.
- Realización de los esquemas de automatización.
- Interconexión de componentes.
- Obtención del listado de conexiones.
- Creación de ficheros (componentes y conexiones).
- Impresión de planos.

### 2. Diseño de productos y procesos de fabricación mecánica empleando CAD/CAM.

- Análisis del producto y elaboración del proceso de diseño.
- Sistemas y procesos de transferencia y carga de programas CAM.
- Identificación de las especificaciones técnicas de los planos (medidas, tolerancias, materiales, tratamientos).
- Asignación de herramientas y medios auxiliares en mecanización.
- Simulación, verificación y optimización de programas CAM.
- Transferencia de la programación CAM a la máquina de control numérico.

### 3. Realización de programas de mecanizado en CNC

- Estudio del producto y del proceso de mecanizado.
- Lenguajes de programación ISO y otros.
- Tecnología de programación CNC.
- Identificación de las especificaciones técnicas de los planos de fabricación (medidas, tolerancias, materiales, tratamientos).
- Asignación de herramientas y medios auxiliares para una mecanización determinada.
- Sistemas y procesos de transferencia y carga de programas CNC en el centro de mecanizado.
- Simulación, verificación y optimización de programas CNC.

## Unidad formativa 3.3

### GESTIÓN DOCUMENTAL DEL PRODUCTO DE FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: UF0455

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y la RP4.



C1: Elaborar el dossier técnico del producto de fabricación mecánica.

CE1.1 Elaborar las instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado utilizando aplicaciones informáticas.

CE1.2 Elaborar el dossier del proyecto integrando memorias, planos, esquemas, planos de montaje, instrucciones de mantenimiento,...

CE1.3 Describir los procedimientos de actualización de la información gráfica del proyecto, así como la gestión documental

CE1.4 Elaborar informe en cuanto a la normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente a tener en cuenta.

## Contenidos:

### 1. Informática de usuario.

- Procesadores de texto: Creación de ficheros de texto.
- Bases de datos.
- Hojas de cálculo.
- Presentaciones.
- Páginas Web.
- Internet para el desarrollo profesional

### 2. Gestión documental.

- Procedimientos de actualización de documentos:
  - Orden, secuencia y estructuración de la documentación de los productos.
  - Aportaciones documentales al manual de calidad (trazabilidad, procesos, procedimientos,...).
  - Dossier técnico del proyecto.
  - Memoria.
  - Planos.
  - Lista de materiales.
  - Pliego de condiciones.
  - Presupuesto.
- Organización de la información de un proyecto:
  - Consulta del sistema PDM/PLM.
  - Gestión de datos del producto, versiones, autorizaciones
  - Gestión del producto a lo largo del ciclo de vida.
- Manual de uso del producto:
  - Manual de utilización.
  - Instrucciones de mantenimiento.
  - Normativa aplicable al producto (marcaje CE, seguridad y reciclaje).
- Procedimientos de actualización de documentos.

# 4

## Módulo Formativo 4: PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS PARA FUNDICIÓN O FORJA

---

Código: MP0123

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación:



C1: Diseñar moldes y modelos para fundición o forja.

CE1.1 Participar en el diseño de moldes y modelos, comprobando que se ajustan a las instrucciones recibidas.

CE1.2 Identificar los diferentes tipos de materiales utilizados en la construcción de moldes y modelos para fundición o forja, en función de las solicitudes a que están sometidos.

CE1.3 Relacionar las diferentes formas constructivas de los moldes y modelos según los esfuerzos a que están sometidos.

C2: Establecer la secuencia de funcionamiento y tipo de tecnología (eléctrica, neumática, hidráulica) que se debe utilizar en la automatización de los procesos de fundición o forja, cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE2.1 Identificar los sistemas usualmente utilizados para automatizar una máquina de producción (robots, manipuladores, cintas de transporte, líneas de montaje...).

CE2.2 Describir la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción para fundición o forja.

CE2.3 Evaluar las ventajas e inconvenientes de la utilización de los distintos tipos de tecnología (eléctrica, neumática, hidráulica), en función de las características del proceso que se va a automatizar.

CE2.4 Establecer el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar, razonando el tipo de tecnología (eléctrica, neumática, hidráulica) que debe utilizar y teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y de Medio Ambiente.

C3: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE3.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE3.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE3.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE3.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE3.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos:

1. Análisis del comportamiento de los materiales empleados en moldes y modelos para fundición o forja.

- Materiales: características (resistencia, maquinabilidad, costes...).
- Tratamientos térmicos y superficiales.
- Selección del material en función de las solicitudes requeridas.

2. Diseño de los elementos del molde o modelo a partir de los anteproyectos.

- Relación de los procesos de fabricación con las formas y calidades a obtener.
- Análisis del comportamiento de los moldes dependiendo de su forma constructiva.
- Dimensionado de los moldes o modelos a partir de cálculos, ábacos, tablas...
- Elementos normalizados

3. Secuenciación de las fases en los procesos de fabricación de moldes y modelos para fundición o forja.

- Organización y disposición del espacio, herramientas y materiales del puesto de trabajo.
- Procedimientos y preparación de máquinas, equipos, hornos y herramientas.
- Interpretación de planos, órdenes de trabajo y otra documentación técnica.
- Limpieza de máquinas, equipos, hornos y herramientas.

4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de - trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

# IV PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES, REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS Y CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

---

REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y  
EQUIPAMIENTOS

---

CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

---



## PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

MÓDULO FORMATIVO	ACREDITACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL REQUERIDA EN EL ÁMBITO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA
MF0111_3: Desarrollo de moldes y modelos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li></ul>	2 años (*)
MF0112_3: Automatización del proceso de moldeo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li></ul>	2 años (*)
MF0113_3: Documentación técnica para moldes y modelos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li><li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li></ul>	2 años (*)

(\*) 2 años de experiencia profesional en los 5 últimos años.

De acuerdo con la normativa, para acreditar la competencia docente requerida, el formador o la formadora, experto o experta deberá estar en posesión bien del certificado de profesionalidad de Formador Ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos. Estarán exentos:

- Quienes estén en posesión de las titulaciones de Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestros en todas sus especialidades, o título de graduado en Psicología o título de graduado en Pedagogía o postgrado de especialización en Psicopedagogía.
- Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del título de Especialización didáctica expedido por el Ministerio de Educación o equivalentes.
- Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.



## ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M <sup>2</sup> 15 ALUMNOS	SUPERFICIE M <sup>2</sup> 25 ALUMNOS
Aula de gestión	45	60
Taller de Automatismos y ensayos	150	200

ESPACIO FORMATIVO	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller de Automatismos y ensayos	X	X	

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.</li> <li>- Software específico de la especialidad.</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Taller de Automatismos y ensayos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Instrumentos de medida (polímetros, flexometro, presostatos).</li> <li>- Equipos de automatismos neumáticos-hidráulicos dotados (grupos de presión, unidades de mantenimiento, aparatos de medida y regulación en equipo, actuadores lineales, actuadores de giro, actuadores proporcionales, válvulas lineales y proporcionales, sensores, detectores, conectores, tubería etc.).</li> <li>- Automatismos eléctricos PLC.</li> <li>- Contactores y auxiliares de mando, relés y temporizadores, unidades de señalización, pulsadores, finales de carrera, detectores fotoeléctricos, capacitativos etc.</li> <li>- Equipos de protección individual y colectiva.</li> <li>- Maquinas de medición dimensional.</li> <li>- Palpador digital 3D.</li> <li>- Mármol de trazado.</li> <li>- Juego de herramientas de taller.</li> <li>- Instrumentos de medida y verificación de rey, micrómetro, goniómetro, durómetro.).</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénica sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.



El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## CRITERIOS DE ACCESO PARA EL ALUMNADO

---

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.





**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EMPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA

DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES