

6.2.1.- SOLICITUD

Los Agentes interesados podrán solicitar su incorporación al Sistema mediante escrito dirigido a los Administradores de las Aduanas donde operan, los cuales lo trasladarán al Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales (Subdirección General de Estadística y Planificación), a sus efectos."

Página 114, columna derecha, apartado 1.2.3:

Donde dice: " 1.2.3.- Productos transformados no incluidos en el anexo II del Tratado de Roma (artículos de confitería sin cacao, chocolate, limonadas, vermuts,...) a que se refiere el Reglamento (CEE) nº 3035/80 del Consejo."

Debe decir: "1.2.3.- Productos transformados no incluidos en el anexo II del Tratado de Roma (artículos de confitería sin cacao, chocolate, limonadas, vermuts,...) a que se refiere el Reglamento (CE) nº 1222/94 de la Comisión, de 30 de mayo."

Página 124:

Deberá incluirse a continuación del Documento 6 y antes del Apéndice III, el Documento 7 que se incluye como ANEXO de la presente corrección de errores

Página 133, ANEXO II-A, columna derecha, filas 34 y 35:  
Donde pone:

Comoras (Gran Comoras, Anjouan y Mohéli)	480	CO	SPG (MD)	AMF		
	375	KM	SPG (MD)		LOMA	

Debe poner:

Colombia	480	CO	SPG (MD)	AMF		
Comoras (Gran Comoras, Anjouan y Mohéli)	375	KM	SPG (MD)		LOMA	

Página 136, columna izquierda, ANEXO III :

Donde pone

Mercancías con origen o destino indeterminado	958	Se podrá utilizar en las declaraciones de exportación; en la casilla 34 a) cuando se desconozca el origen de las mercancías; y en la casilla 17 ) cuando se desconozca el destino.
---	-----	--

Debe poner:

Mercancías con origen o destino indeterminado	958	Se podrá utilizar en las declaraciones de exportación; en la casilla 34 a) cuando se desconozca el origen de las mercancías; y en la casilla 17 ) cuando se desconozca el destino; y, en las declaraciones de importación, se podrá utilizar en las casillas 15 a) o 34 a) cuando se trate de mercancía procedente de una área exenta y se desconozca el país de procedencia o el de origen.
---	-----	--

Página 136, columna derecha, ANEXO IV, fila 15:

Donde pone:

036	Franco Suizo
-----	--------------

Debe poner:

039	Franco Suizo
-----	--------------

ANEXO

DOC - 7

CERTIFICADO PARA EL PAGO ANTICIPADO DE LA RESTITUCION

D.

Jefe de la Sección de Exportación de la Aduana de .....

CERTIFICA: Que la presente fotocopia es reflejo del original del Documento Unico a la Exportación nº ..... integrado por .....partidas de orden, que fue admitido por esta Aduana con fecha ..... (1).

Que el Documento del que se expide el presente certificado es la ultimación de un Despacho Previo de Exportación (DPE), siendo su fecha de admisión el .....(2).

El presente certificado se expide, a solicitud del interesado, a los efectos de justificar ante el SERVICIO NACIONAL DE PRODUCTOS AGRARIOS (SENPA) que la declaración ha sido admitida por esta Aduana a fines del cobro anticipado de la restitución a la exportación, el .....de ..... de .....

Firma y sello

(1) Caso de existir DPE se anulará este espacio.

(2) Caso de no aplicarse este párrafo, se anularán los espacios en blanco.

# MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**3391** REAL DECRETO 2418/1994, de 16 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus

correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios, y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros, en su reunión del día 16 de diciembre de 1994,

## DISPONGO:

### Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

### Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias y/o contenidos de bachillerato que se indican en el apartado 3.6 del anexo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3

de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación por estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título son los indicados en el apartado 6.3 del anexo.

### Disposición adicional única.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el número 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

### Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación, y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

### Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

### Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 16 de diciembre de 1994.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,  
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

## ANEXO

### INDICE

1. Identificación del título:
  - 1.1 Denominación.
  - 1.2 Nivel.
  - 1.3 Duración del ciclo formativo.
2. Referencia del sistema productivo:
  - 2.1 Perfil profesional:
    - 2.1.1 Competencia general.
    - 2.1.2 Capacidades profesionales.

- 2.1.3 Unidades de competencia.
- 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.
- 2.2 Evolución de la competencia profesional:
  - 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
  - 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
  - 2.2.3 Cambios en la formación.
- 2.3 Posición en el proceso productivo:
  - 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
  - 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.
- 3. Enseñanzas mínimas:
  - 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.
  - 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
    - Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.
    - Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
    - Programación de la producción en fabricación mecánica.
    - Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.
    - Ejecución de procesos de fundición.
    - Control de calidad en fabricación mecánica.
  - 3.3 Módulos profesionales transversales:
    - Materiales empleados en fabricación mecánica.
    - Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.
    - Relaciones en el entorno de trabajo.
  - 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.
  - 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.
  - 3.6 Materias del bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título.
- 4. Profesorado:
  - 4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.
  - 4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.
  - 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.
- 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.
- 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios:
  - 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
  - 6.3 Acceso a estudios universitarios.

## 1. Identificación

- 1.1 Denominación: producción por fundición y pulvimetalurgia.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.

- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas (a efectos de equivalencia estas horas se considerarán como si se organizaran en cinco trimestres de formación en centro educativo como máximo, más la formación en centro de trabajo correspondiente).

## 2. Referencia del sistema productivo

- 2.1 Perfil profesional.

### 2.1.1 Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Programar, organizar y colaborar en el proceso productivo de fundición y pulvimetalurgia, así como en la producción de equipos mecánicos, asistiendo a la fabricación, realizando la programación de sistemas automáticos, a partir de la documentación técnica y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior.

Este técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de Arquitectos, Ingenieros o Licenciados y/o Arquitectos técnicos, Ingenieros técnicos o Diplomados.

### 2.1.2 Capacidades profesionales.

Interpretar correctamente las instrucciones, manuales de operación y procesos de fundición y pulvimetalurgia, las especificaciones técnicas de los materiales y productos, los planos, y en general, todos los datos que le permitan la preparación, puesta a punto y control de las condiciones de fabricación.

Organizar, planificar y programar la producción en industrias de fundición y pulvimetalurgia, definiendo los procesos de fabricación, y concretando los equipos, medios y materiales necesarios para su lanzamiento.

Programar sistemas automáticos de fabricación (robots, manipuladores, PLC's, entornos CIM), definiendo los equipos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos), en función de las necesidades de producción.

Poner a punto y controlar la fabricación, el montaje y el mantenimiento de los equipos e instalaciones en industrias de fundición y pulvimetalurgia, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción).

Supervisar la fabricación en industrias de fundición y conformado, asignando y distribuyendo los recursos disponibles, supervisando el mantenimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas y resolviendo anomalías y contingencias.

Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de fundición y pulvimetalurgia, valorando resultados de ensayos y medidas obtenidas.

Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos, instalaciones y forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituir alguno de ellos según los requisitos de optimización de la producción.

Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.

Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo, y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.

Ser capaz de liderar y convencer a un grupo de operarios, por medio de relaciones interpersonales con el fin de alcanzar los objetivos de la producción.

Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones, en casos imprevistos en los procesos productivos.

Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.

Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupaciones concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

La interpretación de la información técnica del producto y del proceso de fabricación por fundición y pulvimetalurgia.

#### 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

##### Unidad de competencia 1: desarrollar procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Definir los materiales implicados en el proceso, a partir del plano de conjunto y de despiece, según el procedimiento a utilizar y los materiales disponibles, asegurando la factibilidad de la fabricación con la calidad requerida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El tipo (acero, bronce), el estado (recocido, calibrado), la forma y dimensiones del material, permiten cumplir con las especificaciones de la pieza.</li> <li>— Las creces y/o mermas y sobreespesores para las materias primas se definen en función del proceso de fabricación.</li> <li>— La determinación de los materiales tiene en cuenta las alternativas que ofrecen los proveedores de los mismos.</li> <li>— Se tienen en cuenta las instrucciones especificadas por los fabricantes y proveedores de componentes, que afectan al proceso pulvimetalúrgico.</li> <li>— Las dimensiones y forma de los materiales definidos son los idóneos para conseguir el máximo aprovechamiento, manteniéndose dentro de los márgenes de rentabilidad determinados por la empresa.</li> <li>— Los materiales, por su calidad, pureza, tipo y características se pueden pulverizar y utilizar con los medios disponibles.</li> </ul>
<p>1.2 Desarrollar los procesos de fabricación, definiendo la secuencia de las fases, máquinas, equipos e instalaciones, asegurando la factibilidad de la fabricación, optimizando los recursos y consiguiendo la calidad con la seguridad establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El proceso operacional se desarrolla de forma que comprenda todas las fases, así como el orden correlativo de éstas en la fabricación.</li> <li>— Las fases del proceso determinan:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Las máquinas y herramientas necesarias, así como sus parámetros de uso.</li> <li>Las especificaciones técnicas.</li> <li>Las operaciones de fabricación y su secuenciación.</li> <li>Los tratamientos superficiales y térmicos.</li> </ul> </li> </ul>

La propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.

El desarrollo de la programación de sistemas automáticos de fabricación por fundición y pulvimetalurgia.

La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo.

La emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control del proceso.

La organización y distribución de las cargas de trabajo, para la obtención de los objetivos predeterminados.

La optimización y control de recursos humanos y el rendimiento del trabajo.

El desarrollo de la programación de la producción, en función de las necesidades de logística y posibilidades de la empresa.

La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas, equipos e instalaciones empleadas en fundición y pulvimetalurgia.

La resolución de anomalías y contingencias en los procesos productivos.

La supervisión de la aplicación de las instrucciones o el manual de calidad de la empresa.

La supervisión de las condiciones y del cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.

El fomento, coordinación e incorporación de innovaciones tecnológicas y mejoras de la fabricación.

#### 2.1.3 Unidades de competencia.

1. Desarrollar procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia.

2. Desarrollar la programación de sistemas automatizados de fundición y pulvimetalurgia.

3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.

4. Gestionar y supervisar la producción en fabricación mecánica.

5. Controlar la calidad en fabricación mecánica.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Los métodos de trabajo.                      Los tiempos de fabricación.                      La hoja de instrucciones.                      Las pautas de control de calidad.                      La hoja de ruta.                      Los utillajes (que se deben emplear).                      La cualificación de los operarios.                      La seguridad aplicable.                      El mantenimiento preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los procesos desarrollados permiten realizar la fabricación en las condiciones de calidad, plazo de entrega y seguridad requeridas.</li> <li>- El proceso establece el Plan de Puntos de Inspección (PPI), así como los tipos de control y ensayos que se deben realizar.</li> <li>- El proceso operacional se realiza teniendo en cuenta el AMFE de proceso.</li> <li>- El proceso definido consigue la optimización de las máquinas y equipos disponibles para la fabricación e instalación.</li> </ul>
<p>1.3 Elaborar el método de trabajo para cada fase y calcular los tiempos de cada operación, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes y herramientas para asegurar la factibilidad de la fabricación, la calidad requerida y la seguridad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los utillajes, matrices o moldes y herramientas definidos aseguran la realización de las operaciones con la calidad establecida y la seguridad requerida.</li> <li>- Los croquis realizados permiten el diseño y la ejecución del útil, utillaje o herramienta específica para la fabricación del producto.</li> <li>- Se define las herramientas, preferentemente normalizadas (llaves, dinamométricas, colocaciones específicas) para realizar el proceso.</li> <li>- Se especifican los aparatos de control que deben utilizarse en cada verificación y las tolerancias admisibles.</li> <li>- Se procura la mejora continua en los procesos de fabricación, observando la evolución tecnológica.</li> <li>- Los parámetros definidos para cada operación (temperatura, presión, densidad, tiempo, atmósfera, velocidad de sangrado), aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.</li> <li>- El diagrama de operaciones y las hojas de instrucciones se ajustan a las normas de representación establecidas y permiten la fácil interpretación para los responsables de producción y los operarios, respectivamente.</li> <li>- La tolerancia de los parámetros definidos para las diversas fases de operaciones (presión, tiempo, temperatura), aseguran la calidad del producto y optimizan el tiempo.</li> <li>- El cálculo de los tiempos de fabricación es correcto se han utilizado las técnicas establecidas y se han previsto los tiempos de puesta a punto, de operación y de máquina.</li> </ul>
<p>1.4 Participar en la definición de las especificaciones de nuevas máquinas y útiles requeridos para conseguir los objetivos de producción a partir de la información técnica del producto y del plan de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las nuevas máquinas, utillajes e instalaciones se adecuan a las dimensiones, formas y tolerancias de los productos que se deben fabricar.</li> <li>- Se definen las características (potencia, tamaño, prestaciones) de las máquinas e instalaciones, en función de los objetivos de producción.</li> <li>- La actualización de conocimientos tecnológicos permite definir las propuestas de adquisiciones más óptimas, para conseguir la máxima rentabilidad en las inversiones.</li> <li>- Los medios de producción tienen un nivel tecnológico competitivo, rentabilizan óptimamente la inversión y consiguen la calidad establecida.</li> <li>- Los medios de producción definidos tienen versatilidad adecuada para permitir el cumplimiento de los objetivos de producción.</li> </ul>
<p>1.5 Proponer la distribución en planta de maquinaria e instalaciones, teniendo en cuenta las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales y garantizando la seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las máquinas o instalaciones se disponen según el flujo de materiales y las normas de distribución en planta.</li> <li>- La distribución propuesta tiene en cuenta las fases del proceso en función de los caminos críticos, entradas y salidas de materiales, cuellos de botellas y desplazamientos aéreos.</li> <li>- La distribución propuesta evita las interferencias en el proceso.</li> <li>- La distribución garantiza el mínimo recorrido de los materiales.</li> <li>- La distribución en planta de maquinaria e instalaciones se realiza con los criterios de seguridad, calidad y versatilidad adecuados, a fin de conseguir los objetivos de producción.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.6 Mantener actualizada y organizada la documentación técnica, necesaria para el desarrollo del proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los históricos (AMFE) son cumplimentados, incluyendo las modificaciones (de forma, de dimensiones, proceso) que se producen a lo largo de la producción.</li> <li>- La actualización y organización de la documentación técnica, permite un fácil acceso a catálogos, revistas, manual de calidad, planos.</li> <li>- La documentación se codifica según normas establecidas.</li> <li>- Se establecen las pautas para la revisión y actualización de la documentación técnica.</li> </ul>

**DOMINIO PROFESIONAL**

**a) Medios de producción:**

Utilizados: puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos, conectado a red. Calculadora científica. Material informático. Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas.

Relacionados: materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Líneas de corte. Líneas automáticas de estampación. Hornos de gas, eléctricos, para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión. Sistemas y utillajes de amarre. Herramientas manuales de mantenimiento. Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistemas de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Sistemas de fusión [cubilotes, hornos eléctricos (de resistencia, de inducción y de arco)], hornos de oxicomustión de gas natural y de GLP. Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento, bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura [lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura]. Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado. Cabinas. Tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH). Máquina de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora. Sopletes. Hornos. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras. Calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores). Cabinas de pintura, enmasilladora. Mezcladoras. Uti-

les (ganchos, soportes, giratorios, de volteo). Pila de lavado de pistolas. Equipo de herramientas de pintura. Molinos (de mandíbulas, de bolas, de rodillos). Ciclones. Filtros de manga. Electrofiltros. Prensas [mecánicas (ex-céntrica e hidráulica), isostáticas].

b) Principales resultados del trabajo: información técnica del proceso de pulvimetalurgia y fundición.

c) Procesos, métodos y procedimientos: procesos de fusión y solidificación. Métodos de compactación y conformado en estado granular. Métodos de producción y selección de polvos. Proceso de sinterización y post-sinterización. Cálculo de sistemas de alimentación a las piezas de fundición. Métodos de control de piezas. Técnicas de análisis de métodos de fabricación. Técnicas de análisis de fallo y defectos en los procesos de fabricación. Cálculo del tiempo básico o estándar de materialización, de cada una de las piezas, componentes y operaciones que intervienen a lo largo de todo el proceso. Métodos de medición de tiempos de fabricación.

**d) Información:**

Utilizada: información técnica, normas. Características técnicas y de funcionamiento de los medios de producción. Bibliografía, revistas, catálogos, gráficas y ábacos técnicos sobre fundición y conformado, deformación de materiales, herramientas. Plan de trabajo a medio plazo. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores. Informes sobre planos y programas de diversos servicios. Normas, fórmulas y datos de tiempos para la implantación, aplicación y mantenimiento de nuevos procedimientos y técnicas de tiempos e incentivos. Documentación técnica referente a los productos fabricados con antelación. AMFE de proceso. Planos de conjunto, despieces, prescripciones. Normas técnicas de utillaje y maquinaria, catálogos comerciales. Documentación técnica del producto, prescripciones, estudios presentados por las técnicas de producción. Estudios de factibilidad. Información sobre la termodinámica de alta temperatura.

Generada: plan secuencial de las actividades en función del tiempo y de los recursos asignados. Procesos de fabricación. Sistemas de fabricación. Sistemas de organización del mantenimiento.

**Unidad de competencia 2: desarrollar la programación de sistemas automatizados de fundición y pulvimetalurgia**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Programar robots a partir del proceso establecido para realizar la fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo de la programación de robots tiene en cuenta: Prestaciones del robot. Párametros de operación. Trayectorias. Geometría de la pieza. Herramienta. Tamaño de la serie.</li> <li>- Se tienen en cuenta los parámetros físicos (velocidad, fuerza), en función de la operación que se va a realizar.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.2 Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.</p> <p>2.3 Supervisar la ejecución de los programas en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La selección de la herramienta es la adecuada para cada operación especificada en el proceso.</li> <li>- El conjunto de movimientos y operaciones que describen la secuencia se realiza en el menor tiempo posible.</li> <li>- Se comprueba, mediante simulación, que las trayectorias de las herramientas o piezas, no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.</li> <li>- La secuencia y trayectoria de los movimientos del robot garantizan la seguridad de los operarios y máquinas.</li> <li>- Se obtiene la coordinación de acciones del robot con el resto del equipo que configura el puesto de trabajo.</li> <li>- Se verifica la sintaxis del programa para garantizar su ejecución.</li> <li>- El tiempo del proceso establecido se verifica y adapta a las necesidades de producción.</li> <li>- Los parámetros (velocidad, fuerza, temperatura, concentración, densidades) se establecen en función de las operaciones que se van a realizar.</li> <li>- Se verifica la sintaxis del programa para garantizar su ejecución.</li> <li>- Los programas permiten correcciones puntuales para garantizar la mejora del proceso.</li> <li>- Se comprueba mediante simulación que las trayectorias de las herramientas o piezas no ocasionan movimientos inesperados y se ajustan al perfil establecido.</li> <li>- La secuencia, la trayectoria de los movimientos y las funciones garantizan la seguridad para los operarios y máquinas.</li> <li>- La transmisión correcta del programa permite la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.</li> <li>- En la realización en vacío del ciclo se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.</li> <li>- Los trabajos realizados cumplen con las especificaciones dimensionales y de calidad requeridas.</li> <li>- La realización de la primera pieza permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.</li> <li>- La primera pieza permite comprobar que el programa, la preparación de los equipos y las operaciones son las correctas.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

#### a) Medios de producción:

Utilizados: programas específicos de control para robots. Sistemas de fabricación. Manipuladores. Consolas de programación. Ordenadores personales. Periféricos. Redes de comunicación. PLCs. Bases de datos.

Relacionados: máquinas de machería. Máquinas de fundición. Modelos, moldes y machos. Matrices, utillajes. Robots. Manipuladores. Prensas. Troqueles de rebarbado. Máquinas y líneas de laminar, estrusionar. Utillajes y accesorios de fabricación. Soportes informáticos, lenguajes de programación, PLCs, específicos de robots. Redes de comunicación. Equipos de simulación.

b) Principales resultados del trabajo: programas para robots y manipuladores y sistemas de fabricación. Tiempos de fabricación para valoración de ofertas. Información para optimización del diseño. Información para fabricación (carga de máquinas). Programas para con-

trolar el sistema. Descripción de los utillajes y sistemas de amarre.

c) Procesos, métodos y procedimientos: sistemas de obtención de productos de fabricación mecánica (fusión, laminación, deformación, compactación, sinterización). Técnicas de fabricación (fundición, pulvimetalurgia, laminación, extrusión). Programación de autómatas y robots industriales. Sistemas de fabricación flexible. Control de procesos industriales por ordenador.

#### d) Información:

Utilizada: plano de ficha técnica de trabajo. Datos técnicos sobre características de los materiales. Datos técnicos sobre características y funcionamiento de las instalaciones. Manual del operador de máquinas complejas y equipos. Características técnicas de los útiles y herramientas. Instrucciones y manuales de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones.

Generada: fichas de parámetros de puesta a punto. Programas para procesos de fundición y pulvimetalurgia. Programas para manipuladores y robots.

### Unidad de competencia 3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Programar los trabajos, a partir de la documentación técnica del proceso, volumen de producción, condiciones y disponibilidad del taller, a fin de realizarlos en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, así como realizar el lanzamiento secuenciado de órdenes de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La programación se realiza en función de la demanda, los recursos disponibles y la producción externa.</li> <li>- La programación y el lanzamiento de la fabricación permite cumplir con los plazos de entrega y las cantidades establecidas.</li> <li>- La programación integra todas las fases y operaciones de fabricación, tiene en cuenta las necesidades y situación operativa de los materiales, medios de producción y recursos humanos.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.2 Determinar el aprovisionamiento necesario, a partir de la documentación técnica del proceso, informando al responsable de compras y garantizando el suministro de mantenimiento adecuado, gestionando su almacenamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La programación tiene en cuenta la duración de los tiempos reales de los distintos procesos (tiempo de máquina, de espera, suplemento por contingencias, interferencias).</li> <li>- La programación tiene en cuenta la secuencia, el sincronismo o la simultaneidad de las operaciones y puntos críticos.</li> <li>- La programación prevé las necesidades de mantenimiento preventivo, en relación a la producción.</li> <li>- La programación establece los materiales, piezas y subconjuntos de suministro exterior, optimizando el coste y cumpliendo con la calidad establecida.</li> <li>- La programación permite asignar y optimizar recursos humanos y distribuir la carga de trabajo.</li> <li>- Se proponen las subcontrataciones de los procesos que no se pueden realizar en el plazo establecido.</li> <li>- La programación de la producción en caso de máquinas unitarias establece la fecha de montaje en obra y la entrega de planos del producto.</li> <li>- La programación tiene en cuenta el absentismo, pérdidas de mano de obra, vacaciones, horarios de trabajo, así como el nivel de rendimientos medios de los equipos de trabajo.</li> <li>- La programación tiene en cuenta, en su caso, los diferentes programas de fabricación en curso.</li> <li>- La programación optimiza la carga del taller, el material en curso y los plazos de entrega del producto al cliente.</li> <li>- La programación garantiza las características esenciales del producto (calidad, precio, modelo).</li> <li>- La programación determina las necesidades de documentación e información, materiales, útiles, instrumentos, dispositivos de medida y material auxiliar.</li> <li>- Se determinan cualitativa y cuantitativamente los materiales, productos y componentes necesarios para la producción.</li> <li>- La determinación del «stock» óptimo conjuga los requerimientos de fabricación con las posibilidades de aprovisionamiento, almacenamiento y rotación de «stocks».</li> </ul>
<p>3.3 Gestionar y controlar la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El seguimiento de la orden de compra se realiza atendiendo a la fecha en la que debe estar el material, producto y componente en el proceso.</li> <li>- La documentación de control (facturas, albaranes) permite y agiliza los trámites de entrada y salida de materiales en el almacén.</li> <li>- La realización del inventario posibilita la comprobación de los «stocks» (mínimo y máximo) y de los materiales en el menor tiempo posible.</li> <li>- El almacenamiento de los materiales permite su fácil localización y disposición, optimiza el espacio disponible, posibilita la rotación necesaria y garantiza su conservación.</li> </ul>
<p>3.4 Gestionar la documentación, el registro de datos, manteniendo organizado y actualizado el archivo y la documentación técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El suministro de útiles, piezas, materiales y hojas de trabajo se realiza en el momento indicado en el programa de producción.</li> <li>- El control de las operaciones de manipulación de los materiales y productos permiten minimizar los tiempos y recorridos.</li> <li>- El almacenamiento de los materiales en la sección o puesto de trabajo permite su fácil localización, disposición y optimiza el espacio disponible.</li> <li>- Los equipos y medios definidos para el transporte de útiles, materiales y elementos son los adecuados para no producir deterioros en éstos, se adaptan a las características del taller y cumplen con las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- La clasificación de los documentos permite su fácil localización y acceso.</li> <li>- El sistema de archivo permite la conservación de los documentos en estado íntegro y seguro.</li> <li>- Los métodos implantados dan respuesta a las necesidades y volumen del archivo.</li> <li>- El registro se actualiza incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a plazos y documentos técnicos.</li> <li>- Los procedimientos de actualización de archivo permiten conocer la vigencia de documentación existente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La gestión de la documentación garantiza la transmisión de información, de manera eficaz e interactiva.</li> <li>- Los canales de información establecidos permiten conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.</li> <li>- La correcta circulación de la información permite prever desviaciones, intervenir a tiempo y reajustar programaciones.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

#### a) Medios de producción:

Utilizados: puesto informático de trabajo. Calculadora científica. Material informático. Programas informáticos de gestión de almacén. Programas aplicados de organización de la producción.

Relacionados: equipos e instalaciones de mantenimiento. Equipos e instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos (depuradora). Máquinas y equipos para embalaje. Materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Hornos de gas, eléctricos para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión. Herramientas manuales de mantenimiento. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores. Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistema de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de mezclado. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Sistemas de fusión [cubilotes, hornos eléctricos (de resistencia, de inducción y de arco)], hornos de oxidación de gas natural y de GLP. Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento, bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura [lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura]. Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado. Cabinas, tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH). Máquina de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora. Sopletes. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras, calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores). Cabinas de pintura, enmasilladora. Mezcladoras. Útiles (ganchos, soportes, giratorios, de volteo). Pila de lavado de pistolas. Equipo de herramientas de pintura. Molinos (de mandíbulas, de bolas, de rodillos). Ciclones, filtros de manga. Electrofiltros. Presas [mecánicas (excéntrica e hidráulica), isotácticas].

b) Principales resultados de trabajo: distribución, programación, lanzamiento y control de la producción. Asignación y optimización de los recursos materiales y humanos. Control de aprovisionamientos, almacenamiento y suministro de materiales de producción. Informes de desviaciones de costes.

c) Procesos, métodos y procedimientos: comprobación del coste estándar para las producciones previstas. Cálculo de desviaciones de costes. Asignación de recursos. Comparación y equilibrado de la carga de trabajo, en función de los proyectos en cartera y de la capacidad del proceso de fabricación (reasignación de recursos, subcontrataciones). Proceso de aprovisionamiento que cubra las necesidades de materiales y productos que surjan en la producción. Sistemas y técnicas de manejo y almacenamiento de materiales y productos. Técnicas de utilización, tratamiento y eliminación de residuos. Procesos de fabricación. Sistemas de fabricación. Sistemas de organización del mantenimiento. Métodos de organización y programación de la producción.

#### d) Información:

Utilizada: directrices de la empresa. Listas de materiales y elementos que componen los productos. Ordenes de fabricación. Relación de recursos humanos, cualificación, disponibilidad. Presupuestos. Plazo de entrega de los productos. Fichas técnicas de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones. Planes de formación de la empresa. Convenio del sector y ordenanza laboral. Inventario de existencias. Catálogos sobre precios y características técnicas de materiales, productos y componentes. Albaranes. Facturas. Fichas de almacén. Información sobre costes de producción (directas, indirectas, fijas, variables) proveniente del centro de costes de la empresa. Información sobre costes de subcontrataciones. Hojas de trabajo. Ficha técnica y planos de los productos a fabricar. Normas de seguridad para el manejo y almacenamiento de materiales y productos. Plan secuencial de las actividades en función del tiempo y los recursos asignados. Métodos y procesos de fabricación.

Generada: hojas de control de los aprovisionamientos. Fichas de control de almacén: entradas y salidas. Documentos de control de tratamientos de los residuos. Fichas de control de calidad de los materiales, productos y componentes. Programas de trabajo. Fichas y órdenes de trabajo. Hojas de ruta. Ordenes de lanzamiento. Fichas de seguimiento y control de la producción. Informes del personal (promoción, permisos, sanciones). Necesidades de formación. Archivo de documentación de producción. Cálculo de desviaciones de costes.

### Unidad de competencia 4: gestionar y supervisar la producción en fabricación mecánica

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Instruir técnicamente a los trabajadores que están a su cargo, supervisando el cumplimiento de las normas de seguridad y las actuaciones de control de calidad de fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La instrucción impartida consigue que los trabajadores hagan una correcta interpretación de la información de proceso y de las tareas referentes al control de calidad.</li> <li>- Las instrucciones dadas permiten a los operarios preparar los materiales y las máquinas, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad establecidas.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.2 Supervisar y controlar la fabricación, los procesos, rendimientos del trabajo y mantenimiento, resolviendo anomalías y contingencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las instrucciones son suficientes y precisas evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo.</li> <li>- La instrucción consigue la concienciación en materia de seguridad y calidad.</li> <li>- La supervisión consigue el cumplimiento de las normas de salud laboral y la reducción de accidentes, daños y bajas.</li> <li>- La instrucción en materia de seguridad permite a los trabajadores la identificación de los riesgos del trabajo y las medidas de prevención que se deben tomar para evitarlos.</li> <li>- La supervisión permite conocer, controlar y corregir las actuaciones; garantizar que se aplican las instrucciones establecidas y obtener la producción con la calidad requerida.</li> <li>- El estudio del personal permite conocer las necesidades formativas y establecer un plan de formación.</li> <li>- Los objetivos marcados en la formación son evaluados y se articulan medidas correctoras para superar la diferencia entre éstos y los conseguidos.</li> <li>- La supervisión evita anomalías y desviaciones del proceso y permite conseguir la calidad del producto.</li> <li>- Se establecen los ajustes necesarios para corregir las incidencias surgidas, en el proceso o en la calidad de la pieza.</li> <li>- La supervisión permite conocer el estado operativo de las instalaciones y máquinas, así como, los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>- Los datos referentes a la ocupación de trabajadores, máquinas y recursos consumidos se comparan con la distribución de recursos asignados en el tiempo corrigiendo las desviaciones detectadas.</li> <li>- El seguimiento de la producción permite asegurar que los trabajos se realizan cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral.</li> <li>- La supervisión permite conocer los órdenes de trabajo pendientes, los materiales asociados, las herramientas, utillajes que hay que utilizar y la fecha programada de comienzo/terminación de la producción.</li> <li>- El seguimiento de la producción permite conocer las desviaciones del estado actual de la producción con respecto al programado y proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.</li> </ul>
4.3 Participar en la mejora del proceso de producción, a fin de aumentar la productividad, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las aportaciones propuestas para mejorar el proceso tiene en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>El incremento de la productividad.</li> <li>La calidad.</li> <li>La reducción de costes.</li> <li>La seguridad.</li> <li>La disminución de esfuerzos.</li> <li>La ergonomía.</li> </ul> </li> <li>- La actualización de los conocimientos respecto a los procesos permite aportar modificaciones de mejora continuada del proceso.</li> <li>- Las máquinas, instalaciones y utillajes de nueva adquisición, necesarios para la producción, se definen teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>La adecuación al trabajo que hay que realizar.</li> <li>La disponibilidad de repuestos y facilidad de mantenimiento.</li> <li>La flexibilidad en los trabajos.</li> <li>Las relaciones prestaciones/coste favorable.</li> </ul> </li> </ul>
4.4 Dirigir y gestionar un grupo de trabajo, a fin de conseguir el mayor rendimiento de los recursos humanos y materiales, y la calidad del producto programado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La distribución, asignación y coordinación de tareas y responsabilidades se realiza de acuerdo con las características de los medios disponibles, conocimientos y habilidades de los trabajadores.</li> <li>- Se dirige al grupo de trabajo con criterios de minimizar el coste; fabricar en los plazos establecidos y con la calidad fijada.</li> <li>- Las órdenes, instrucciones emitidas, son claras, precisas, adecuadas, aceptadas y respetadas por los subordinados y apoyadas por los supervisores.</li> <li>- La correcta dirección consigue detectar y encauzar las actitudes negativas o positivas, mediante una adecuada comunicación y motivación.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.5 Gestionar la información necesaria para conducir y supervisar la producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El ambiente de trabajo creado facilita la implicación del grupo en la consecución de los objetivos fijados.</li> <li>— Se tiene en cuenta los cauces de promoción, incentivos, etc.</li> <li>— Se hacen cumplir las normas de seguridad e higiene y medioambientales.</li> <li>— Se valoran las actitudes de iniciativa, análisis y creatividad de los trabajadores a su cargo.</li> <li>— Se potencia la participación de los trabajadores a su cargo.</li> <li>— El conjunto de órdenes y distribución de funciones permite iniciar, desarrollar y finalizar la fabricación.</li> <li>— La asignación de trabajos permite la correcta utilización de los recursos humanos y materiales.</li> </ul> <p>— La gestión asegura la actualización, la fácil accesibilidad, la difusión, el conocimiento y control de la información de producción relativa a:</p> <p>Información del producto.  Información del proceso.  Flujos de producción.  Avance de la producción.  Rendimiento y calidades de máquinas.  Rendimiento de operarios de la unidad.  Mejoras de producción.  Historial de máquinas e instalaciones.  Manuales de operación.  Productividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La información recibida y la generada se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva.</li> <li>— La información recibida y la generada permite conocer, de manera constante, la evolución de la producción y sus incidencias.</li> <li>— La gestión de la información, mantiene al día el historial de máquinas e instalaciones, la ficha técnica y de producción, etc.</li> <li>— La información se receptiona, en su caso se procesa, se transmite a otros departamentos o responsables y/o se archiva.</li> </ul>
<p>4.6 Participar en el establecimiento de los programas y acciones de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se establecen los programas de mantenimiento de usuario en planta.</li> <li>— Se colabora en la elaboración de los manuales de actuación para el mantenimiento correctivo, apartando las soluciones que interfieran en la menor medida posible la producción.</li> <li>— Se recoge y transmite la información necesaria para el mantenimiento reflejándose las acciones de mantenimiento en el programa de producción.</li> </ul>
<p>4.7 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.</li> <li>— En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral.</li> <li>— Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li> <li>— El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li> <li>— Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li> <li>— Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li> <li>— Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li> <li>— Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li> <li>— Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.8 Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, los medios y al personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las protecciones para seguridad de uso de los equipos y máquinas se mantienen y se añaden cuando se detectan otros riesgos en su aplicación.</li> <li>- El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad establecidas o existe riesgo para las personas y/o los bienes.</li> <li>- En caso de accidente laboral se analizan las causas que lo han producido y se toman las medidas correctivas.</li> <li>- Cuando se produce un accidente laboral se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podía haberse evitado.</li> <li>- La implantación de campañas de seguridad continuas permite que éstas sean una parte importante de las tareas de los trabajadores e inculcan la participación de éstos en el establecimiento de las normas de seguridad.</li> <li>- La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.</li> <li>- La vigilancia de los puestos de trabajo permite comprobar que las medidas de seguridad aplicables en equipos y máquinas están bien visibles por medio de carteles adecuados a los puestos de trabajo en lugares estratégicos.</li> </ul>
<p>4.9 Actuar según el plan de seguridad e higiene, participando con los responsables de la empresa en su elaboración, instruyendo a sus colaboradores, supervisando y aplicando las medidas establecidas y, asimismo, supervisando y utilizando los equipos de seguridad asignados a su equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican los derechos y las obligaciones del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene y se asignan tareas para acometer acciones preventivas, correctoras y de emergencia.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso.</li> <li>- Las propuestas que se realizan suponen una notable mejora en los sistemas de seguridad de su entorno de trabajo.</li> <li>- Se forma a los colaboradores de acuerdo con el plan de seguridad e higiene de la empresa.</li> <li>- En situaciones de «emergencia»: Se produce la evacuación de los edificios e instalaciones con arreglo a los procedimientos establecidos. Las funciones establecidas son acometidas por el personal correspondiente. El uso de equipos y medios es el adecuado según requerimientos y especificaciones. Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: equipos e instalaciones de almacenamiento. Equipos e instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos (depuradora). Máquinas y equipos para embalaje. Instalaciones de fundición, laminación y extrusión. Máquinas de compactación y sinterizado (prensas). Sistemas y utillaje de amarre estándar, específicos. Matrices, moldes. Utillajes. Herramientas manuales de mantenimiento. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores. Equipos e instalaciones de mantenimiento. Máquinas y equipos para embalaje. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Materiales, productos y componentes. Generadores de atmósferas controladas. Baños para el enfriamiento. Bandejas y cestas de acero refractario, barras y columnas. Instrumentos de control de temperatura [lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura]. Frigoríficos. Cubas. Equipos de apagado y útiles. Granalladoras. Cabinas. Tambores giratorios. Pulidoras. Cinceles. Cinceles neumáticos. Amoladoras portátiles. Martillos. Fieltrros con abrasivos. Cintas abrasivas. Instalaciones (shot-peening, TMSH). Máquinas de enmasillar. Esmeriladora. Lijadora.

Sopletes. Hornos. Equipos de metalizado. Aspersores. Centrifugadoras. Calderas. Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores). Cabinas de pintura, enmasilladora. Mezcladoras, útiles (ganchos, soportes, giratorios, de volteo). Pila de lavado de pistolas, equipo de herramientas de pintura. Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Hornos de gas. Eléctricos para tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, de extrusión. Sistemas de manipulación y transporte de productos. Sistemas de elevación. Sistemas de almacenamiento. Máquinas e instalaciones de mezclado. Máquinas e instalaciones de acondicionamiento. Elementos e instrumentos de medida de producto. Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones.

b) Principales resultados del trabajo: coordinación, supervisión e instrucción de los recursos humanos de producción. Coordinación y control del mantenimiento. Cumplimiento de las normas de seguridad. Cumplimiento de las normas medio-ambientales. Control de la producción. Supervisión de la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.

c) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de dirección, motivación e instrucción de operarios. Técnicas de supervisión y control de procesos, (rendimientos, cargas de trabajo, mantenimiento, cumplimiento de las normas de seguridad y medio-ambientales). Técnicas de innovación y mejora de la producción. Técnicas de programación.

d) Información:

Utilizada: programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación. Fichas técnicas de trabajo. Datos sobre

el personal (ocupación, responsabilidad, rendimiento). Fichas de seguimiento y control. Programa de mantenimiento preventivo. Normas de seguridad. Normas, instrucciones y manual de calidad de fabricación. Hojas de ruta. Normas medio-ambientales.

Generada: partes de fabricación; producción, tiempos, accidentes, incidencias. Informes de materiales consumidos. Informes del estado de las máquinas y equipos. Informes sobre cambios y correcciones sucedidos en el proceso. Hojas de propuestas de mejoras al proceso. Informes sobre actuaciones de control de calidad.

#### Unidad de competencia 5: controlar la calidad en fabricación mecánica

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>5.1 Participar en la definición del método, proceso o procedimiento de control, con la documentación necesaria, asegurando el control de los parámetros prescritos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se describe la forma de control, de todas las características significativas del producto o proceso, recogiénolas en el plan de control.</li> <li>— Se definen todas las pautas de control necesarias, para ampliar o complementar el plan de control.</li> <li>— Se tienen en cuenta, en el plan y pautas de control, los criterios fundamentales de la forma de medición que, garanticen el producto, proceso y seguridad.</li> <li>— Se describe la forma de actuación, para la toma de acciones correctoras, cuando aparezcan desviaciones.</li> <li>— Se ejecuta el AMFE (análisis modal de fallos y efectos), de proceso u otras técnicas de mejora de la calidad, necesarias para prevención de fallos.</li> </ul>
<p>5.2 Determinar los procedimientos para verificaciones, inspecciones y ensayos a partir de los objetivos de calidad y del plan de control establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El procedimiento especifica de forma clara y concisa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>El objeto del procedimiento.</li> <li>Los elementos o materiales que se deben inspeccionar.</li> <li>Las condiciones de aplicación.</li> <li>El diagrama del procedimiento.</li> <li>Los medios e instrumentos de ensayo.</li> <li>El criterio de evaluación conforme a la norma establecida.</li> <li>Las características del informe del resultado de la inspección.</li> <li>El nivel de cualificación del operario.</li> </ul> </li> <li>— El procedimiento define operativamente los resultados precisos que se deben alcanzar.</li> <li>— Las pautas de inspección determinan:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Las características de calidad objeto de verificación.</li> <li>Los medios e instrumentos de verificación.</li> <li>Los valores permisibles.</li> <li>El tamaño de muestra o frecuencia de la inspección.</li> </ul> </li> <li>— El procedimiento de inspección, verificación y ensayo permite detectar los defectos de calidad: dimensiones geométricas, características.</li> <li>— El procedimiento determina el tratamiento de no conformidad.</li> <li>— El procedimiento definido optimiza los costes de calidad.</li> </ul>
<p>5.3 Participar en la definición del plan de mantenimiento de equipos y medios de medición, así como, en el establecimiento de procedimientos y realizar las calibraciones necesarias de acuerdo con ellos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El procedimiento de calibración y mantenimiento incluye:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La frecuencia de realización de calibraciones.</li> <li>Los patrones que hay que tomar como referencia.</li> <li>Los criterios a aplicar para sustitución de componentes de los equipos.</li> <li>Las precauciones a observar durante el transporte y uso del equipo.</li> <li>Las condiciones de almacenamiento de materiales y equipo de END.</li> </ul> </li> <li>— Se aplican los procedimientos de calibración que cumplimentarán el programa de mantenimiento de equipos y medios de medición.</li> <li>— Todas las fichas necesarias para el seguimiento del programa se encuentran completas y en perfecto estado de uso.</li> <li>— Todos los equipos e instrumentos, se encuentran etiquetados y marcados con sus referencias y, fechas de calibración.</li> <li>— Todos los instrumentos y equipos incluidos en el programa, se encuentran registrados y calibrados conforme a procedimientos, estando los resultados de las calibraciones registrados en las fichas correspondientes, garantizando la trazabilidad.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>5.4 Realizar los ensayos de los materiales y productos y/o dictaminar sobre los resultados, proporcionando la información necesaria, para el conocimiento de la situación del proceso y del producto, según los procedimientos y normas técnicas de ensayo, planos y pautas de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se describe y lleva a cabo las acciones correctoras necesarias, para mantener la mejora continua de la medición.</li> <li>- En la definición del plan, se tienen en cuenta los archivos históricos de evolución de medida y, la documentación técnica de los equipos.</li> <li>- Los ensayos de funcionalidad o vida y de materiales se realizan según los procedimientos y normas establecidas.</li> <li>- Se evalúan y, en su caso, certifican internamente las competencias del personal específico, en ensayos no destructivos.</li> <li>- Los ensayos realizados permiten comprobar las especificaciones requeridas.</li> <li>- Los resultados obtenidos en los ensayos realizados permiten asegurar la viabilidad del producto.</li> <li>- Se proponen acciones correctoras en función de las anomalías detectadas.</li> <li>- Dictamina sobre los resultados de los ensayos realizados por él y por los operarios a su cargo, en base a procedimientos escritos establecidos.</li> <li>- Se respetan las normas de seguridad e higiene en la elaboración de ensayos.</li> </ul>
<p>5.5 Gestionar la documentación, el registro de datos, gráficos de control y elaborar informes técnicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La información procedente de los estudios de capacidad, se encuentra correctamente localizable y archivada.</li> <li>- La información procedente de los gráficos de control, se encuentran correctamente localizable y archivada.</li> <li>- Todos los informes elaborados en relación con la situación de la calidad de los procesos y productos, se encuentra perfectamente localizable y archivada.</li> <li>- Las modificaciones que afectan a documentos técnicos, se incorporan sistemáticamente, manteniéndose su registro actualizado.</li> <li>- Los métodos implantados, dan respuesta a las necesidades y volumen del archivo.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

#### a) Medios de producción:

Utilizados: medios informáticos. Equipos de análisis químicos y de otros ensayos destructivos y no destructivos. Instrumentos de variación y medición dimensional. Ensayos de arenas, revestimientos, resinas. Equipos de laboratorio para análisis de materiales. Equipos para ensayos funcionales o de vida. Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados.

Relacionados: materias primas. Instalación (fusora, de moldeo, de machería, de acabado, de desmoldeo-enfriamiento, de granallado, de desmazarotado, de pintura). Instalaciones de control de calidad dimensional y de material. Instalaciones de pulvimetalurgia. Líneas automáticas de estampación. Hornos de tratamientos térmicos. Instalaciones de rebarbado. Instalaciones de laminado, extrusión. Materiales, productos y componentes. Instalaciones de tratamientos térmicos y superficiales.

b) Principales resultados del trabajo: aplicación correcta del plan de calidad. Procedimientos de inspección y ensayo. Definición de tratamiento de la no conformidad. Plan de ensayos. Sistemas de control de calidad de los aprovisionamientos. Dictámenes de los resultados de los ensayos destructivos y no destructivos.

c) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos de ensayo. Tablas y ábacos para determinar el tamaño de muestra necesario. Sistema de evaluación de la calidad de los suministros. Prescripciones de homologados relativas a la calidad o especificaciones de clientes. Técnicas estadísticas. Técnicas analíticas de fallos

y efectos. Técnicas de ensayos destructivos y no destructivos. Técnicas de medición dimensional.

#### d) Información:

Utilizada: normativa nacional e internacional de materiales y productos. Normativa de consumo, seguridad, sanidad, medio ambiente. Misiones del sistema de calidad de la empresa. Fichas técnicas de características de los suministros y productos. Datos históricos de calidad. Planes de control. AMFE. Datos de control estadístico. Normas. Especificaciones técnicas y planos. Registros de inspección. Informes de ensayos.

Generada: acciones clave sobre calidad. Resultados de la gestión de calidad. Prescripciones de ensayo definidas o identificadas. Causas y medidas correctivas para solucionar los problemas de calidad del proyecto y en servicio. Procedimientos de verificación y medición.

### 2.2 Evolución de la competencia profesional.

#### 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Se mencionan a continuación, una serie de cambios previsibles en el sector que, en mayor o menor medida, pueden inferir en la competencia de esta figura.

El sector de fundición adecuará su estructura y mecanismos de actuación para adaptarse a la nueva situación, derivada de los efectos producidos por las características que configuran el escenario en el que evoluciona la demanda, pudiendo citarse como previsibles líneas de actuación:

Un aumento de la capacidad de diseño.

Mejoras en los procesos productivos.

Mejora de la productividad y de la eficiencia global.

Un salto cualitativo en la capacidad de oferta para poder llegar a ofertar un mejor conjunto «calidad-servicio-precio» al cliente.

Colaboración y vinculación con otros agentes tecnológicos, como:

Industrias de apoyo competitivas.

Centros tecnológicos especializados en áreas prioritarias que, teniendo en cuenta las necesidades de las empresas, les permitan acceder a las tecnologías idóneas para competir.

Centros educativos que actúen enfocados hacia las necesidades de las empresas y suministren a la industria profesionales formados, capaces de afrontar la nueva realidad empresarial.

En el campo de la tecnología de procesos, las acciones se encaminarán a la reducción del costo del componente a través de la disminución de desperdicios, reducción de operaciones y del tiempo de maduración.

Se potenciarán los procesos de fusión que permitan un menor consumo energético, desde la fusión hasta la solidificación en molde.

Los procesos de moldeo se encaminarán a un mayor acercamiento del producto obtenido al estado final de la pieza, implicando menores necesidades de operaciones de acabado. Entre estos sistemas de moldeo podemos describir: moldeo con arena aglomerada con bentonita, moldes permanentes, modelos de poliestireno expandido «Lost Foam», sistemas de producción en alta serie de materiales simples o composites, etc.

Las empresas relacionadas con el sector de fundición, sobre todo las de automoción, están demandando de manera creciente la introducción de sistemas de intercambio electrónico de información, tanto de datos «EDI» como de gráficos.

La tendencia a buscar proveedores que puedan suministrar subconjuntos montados en vez de piezas individuales, va a requerir también, por parte de las empresas actuales, un cambio en la gestión para la subcontratación y/o montaje definitivo de subconjuntos, lo que requerirá un personal competente y formado en algo más que en la propia producción de piezas.

Aumento en la utilización de paquetes de ordenador para apoyo técnico (cálculo de cargas, cálculo de mazarotas, control de colada, solidificación, estimación de pesos y control estadístico de producción).

Aumento en la utilización de sistema experto para:

- Análisis de defectos en productos y procesos.
- Análisis de averías para motorización.
- Métodos de alimentación de moldes.
- Sección de materiales, etc.

Incorporación de nuevos materiales y tecnologías, principalmente en fundición y pulvimetalurgia, lo que implicará una sustitución de equipos convencionales por otros más avanzados y la adaptación o cambio de los procesos y sistemas productivos.

La calidad, adquirida y controlada por medio de unos planes de calidad, implica la renovación de tecnologías que obliga a una inversión en los procesos productivos.

El creciente interés por esta área se orienta, tanto a la reducción de la contaminación ambiental general como a la mejora de las condiciones y seguridad en el ambiente de trabajo dentro de las propias fábricas. El primer aspecto se incrementará en el futuro, debido a la normativa cada vez más restrictiva en este campo. El segundo aspecto (seguridad e higiene), es indispensable para la creación de una nueva imagen más atractiva de los centros de producción, que será un elemento esencial en la futura política de captación de personal.

Existe un interés muy grande en mejorar la flexibilidad de la producción, por medio de la incorporación de técnicas de control de proceso por ordenador.

La informatización de la gestión de la producción será también, un elemento indispensable para ampliar el valor añadido a los productos (pieza-subconjunto).

Automatización de carga/descarga y manutención con manipulador para grandes piezas y robots para pichería, utilización creciente de la compactación de alta velocidad y sistemas automáticos de clasificación para colada.

Necesidad de dedicar un esfuerzo extraordinario en Investigación y Desarrollo, apareciendo departamentos dentro de las empresas dedicados a dicha actividad, ya que las asociaciones entre empresas para potenciar la I+D, no ofrece muchas posibilidades.

Introducción de sistemas de mantenimiento preventivo que permiten aumentar la operatividad de la maquinaria hasta alcanzar el 90 por 100 de disponibilidad.

## 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

La mayor complejidad en las instalaciones de transformación, la mayor automatización de los sistemas de producción y de control de las variables de proceso, así como, la incorporación creciente de los autocontroles de calidad en su desarrollo, producirá un enriquecimiento horizontal y vertical de los puestos de trabajo, con un incremento de la responsabilidad en la programación de instalaciones, en la intervención creciente sobre los parámetros del proceso y en el incremento de la calidad del mismo.

Penetración de procedimientos de automatización de sistemas, integrando electrónica o hidráulica o neumática.

Introducción de nuevos sistemas de gestión y organización del trabajo, pasando de estructuras jerárquicas triangulares a hexagonales, con una mayor interconexión con las plantas productivas.

El nivel de robotización se verá notablemente incrementado.

Tendencia de evolución creciente de los sistemas CIM, donde se combinan las producciones a escala con la fabricación por pedido.

Expansión de sistemas de ingeniería asistida por ordenador suficientemente flexible, tanto en diseño, en dos o tres dimensiones, como en fabricación.

El aumento de los niveles de calidad y su control, determinará una actividad basada en el conocimiento y aplicación del plan de calidad específica. Algo similar ocurrirá con el plan de seguridad, cuya aplicación y control sistemático debe constituir una actividad de importancia creciente.

Aumento de los recursos dedicados a certificación y homologación, que permitan una mayor calidad de los productos y como garantía para introducirse en el mercado europeo.

Se darán también cambios específicos en la actividad de este profesional, derivados de la utilización de nuevos materiales y equipos, especialmente de medios informáticos en la organización y lanzamiento de la producción. Obligándole esto a manejar programas y bases de datos específicos.

## 2.2.3 Cambios en la formación.

El incremento de la competencia y mayores exigencias del mercado, en materia de calidad, llevan a dedicar importantes recursos a los sistemas de control de calidad (ensayos no destructivos, equipos de medida-TEST, «Computer Aided Quality»), que afectan a todo el proceso productivo.

Esta figura deberá tener una formación en informática que le permita utilizar diferentes programas de aplica-

ción, así como consultar bases de datos de materiales y su control. En materia de planificación, sus conocimientos informáticos deben permitirle realizar y utilizar los gráficos y diagramas de producción. Igualmente, deberá conocer los sistemas de programación de equipos.

Deberá conocer la programación de sistemas auxiliares de fabricación, robots, autómatas, PLC's, etc.

Deberá ampliar su formación en el conocimiento y preparación de instalaciones y equipos de fundición y pulvimetalurgia, en los que intervienen de forma complementaria sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos sofisticados, así como herramientas y utillaje de alta precisión.

La gestión y las relaciones con el entorno de trabajo, adquieren cada vez un mayor relieve en el contexto formativo, con el fin de coordinar tareas productivas.

Su formación en calidad debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma y unos conocimientos en materiales, máquinas, medios y sistemas de control que le permitan actuar en este campo permanentemente.

Deberá conocer los aspectos relacionados con tecnologías aplicadas a distintas fases del proceso productivo, que permitan acoplarse a las exigencias en cuanto a capacidad de adaptación a nuevos productos.

Deberá conocer la utilidad e instalación de los distintos medios de protección y tener una visión global de la seguridad en fundición y pulvimetalurgia, así como un conocimiento de la normativa aplicable y de la documentación específica, que le lleve a tener en cuenta de forma permanente este aspecto, en todas sus actuaciones.

La calidad adquiere una importancia primordial, destacando el concepto de calidad total, lo que implica la supervisión y seguimiento del proceso de forma continua, demandándose un técnico con un alto grado de polivalencia y conocedor del proceso en su conjunto que le permita la interrelación con otros técnicos.

Otras necesidades de formación que podrían ser deducidas de los cambios previsibles en el sector son: conocimiento de nuevos materiales, mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones, utilización de nuevos equipos de fabricación y control. Necesidad ésta de posterior especialización que podrá ser completada en el puesto de trabajo.

## 2.3 Posición en el proceso productivo.

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura profesional podrá ejercer su actividad en los sectores de (fundición, y pulvimetalurgia, en áreas como producción, programación de la producción, planificación del proceso productivo, logística y calidad.

Los principales subsectores donde puede desarrollar su actividad son: fundición de productos metálicos y pulvimetalurgia.

En general, grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación por fundición y pulvimetalurgia.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en las funciones de programación, planificación del proceso productivo y control de calidad.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos que abarca son amplios dentro de la fundición pero, en general, es competente en:

Establecimiento de procesos operacionales.

Programación de máquinas y sistemas auxiliares de fabricación.

Programación de la producción.

Distribución de trabajos y gestión de la producción, coordinando y controlando los procesos productivos, operaciones de mantenimiento y normas de seguridad.

Control de calidad.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

A título de ejemplo y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo, que podrían ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título:

Técnico en procesos de fundición y pulvimetalurgia.

Técnico en planificación de la producción.

Técnico en métodos y tiempos.

Técnico de programación de máquinas y sistemas.

Técnico de control de calidad.

Jefe de taller.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Interpretar y analizar la documentación técnica utilizada en organización, ejecución y control de los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.

Identificar y aplicar las técnicas de determinación de procesos y programación, así como, los procedimientos de control de avance de producción, desde la entrada de materiales hasta la entrega del producto.

Comprender las características físicas y mecánicas de los materiales existentes en el mercado, para su correcta selección y aplicación.

Comprender y aplicar las técnicas y tecnologías utilizadas en los procesos productivos de fundición y pulvimetalurgia.

Conocer y aplicar las técnicas más usuales relativas a la planificación y programación de la producción.

Analizar e interpretar la información sobre la programación de la producción, detectando las desviaciones que se producen en el mismo, y proponer alternativas para alcanzar los objetivos programados.

Realizar la programación de máquinas y sistemas automáticos de fabricación, procediendo a la simulación para la optimización de los mismos.

Utilizar equipos y programas informáticos aplicados a su actividad profesional, para procesar los datos referentes a la organización y control de producción.

Interpretar, analizar y aplicar criterios de calidad a los procesos productivos.

Identificar y aplicar diferentes procedimientos de medición.

Analizar los procesos empleados en la fabricación por fundición y pulvimetalurgia, comprendiendo su interdependencia, secuenciación, relacionándolos con los equipos, materiales, recursos humanos y productos implicados en su ejecución, y evaluar su importancia económica.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno del trabajo, así como, los mecanismos de inserción laboral.

Seleccionar y valorar críticamente las diversas fuentes de información relacionadas con su profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

Realizar y valorar verificaciones y ensayos de control de calidad, dictaminando resultados de ensayos destructivos y no destructivos, aplicados a productos de fundición y pulvimetalurgia.

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión que le posibiliten tanto el conocimiento y la inserción en el sector

como la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del mismo.

### 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

#### Módulo profesional 1: definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia

Asociado a la unidad de competencia 1: desarrollar procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar la documentación técnica relativa al producto que se debe fabricar (planos de conjunto, planos constructivos e informaciones técnicas), para realizar el estudio de fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir la documentación técnica del producto que es necesaria para desarrollar un proceso de fundición y pulvimetalurgia.</li> <li>— Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes), con la información que puede transmitir cada una de ellas.</li> <li>— Diferenciar entre los tipos de acotación funcional o de mecanizado.</li> <li>— En un supuesto práctico; a partir de los planos de conjunto y despiece de un producto de pulvimetalurgia y fundición que contenga información técnica, identificar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La forma y dimensiones totales del producto.</li> <li>Los detalles constructivos del producto.</li> <li>Los elementos comerciales definidos.</li> <li>Los perfiles y superficies críticas del producto.</li> <li>Las especificaciones de calidad.</li> <li>Las especificaciones de materiales del producto.</li> <li>Las especificaciones de tratamientos térmicos y superficiales.</li> </ul> </li> </ul>
<p>1.2 Aplicar técnicas de análisis del trabajo al estudio de métodos y tiempos que optimicen la fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Elaborar gráficos, diagramas de tiempos y movimientos, para el estudio de los métodos.</li> <li>— Desarrollar las relaciones matemáticas para el cálculo de tiempo en las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia.</li> <li>— A partir de un supuesto proceso de fabricación convenientemente caracterizado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los tiempos de fabricación, aplicando la técnica idónea para cada caso.</li> <li>Calcular el tiempo total de producción, considerando los suplementos oportunos.</li> </ul> </li> </ul>
<p>1.3 Analizar y desarrollar procesos de fundición y pulvimetalurgia, a partir de los requerimientos del producto, determinando las materias primas, los procedimientos de fabricación y, las máquinas y medios de producción que posibiliten la fabricación en condiciones de calidad, rentabilidad, considerando los requerimientos exigidos al producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar los distintos procedimientos de fundición y pulvimetalurgia que intervienen en la fabricación.</li> <li>— Relacionar las distintas operaciones de fundición y pulvimetalurgia con las máquinas, herramientas y utillajes necesarios, determinando el tiempo empleado en realizarlas.</li> <li>— A partir de unos supuestos de fabricación por fundición y pulvimetalurgia de un producto, convenientemente caracterizado por medio de planos, especificaciones o muestras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la materia prima: geometría, estado (recocido, laminado, retorno), pureza, dimensiones del producto.</li> <li>Identificar las principales fases de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.</li> <li>Descomponer el proceso de fabricación en las fases y operaciones necesarias.</li> <li>Determinar los equipos, maquinaria o instalación necesarios para la ejecución del proceso.</li> <li>Especificar, para cada fase y operación, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como las condiciones de trabajo (velocidad de sangrado, presión, atmósfera, temperatura, fuerza, dilatación), en que debe realizarse cada operación.</li> <li>Realizar una propuesta de distribución en planta, disponiendo las siluetas de las máquinas y medios, teniendo en cuenta la secuencia productiva, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad.</li> <li>Determinar los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.</li> <li>Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.</li> <li>Identificar y describir los puntos críticos de la fabricación, indicando procedimiento productivo, tolerancias, características del producto.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.4 Determinar los costes de fabricación de un proceso de fundición y pulvimetalurgia.</p> <p>1.5 Idear soluciones constructivas que permitan realizar el utillaje específico para la fabricación en procesos de fundición y pulvimetalurgia.</p>	<p>Elaborar la «hoja de instrucciones» correspondiente a una fase u operación del proceso, determinando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las tareas y movimientos.</li> <li>Los útiles y herramientas.</li> <li>Los parámetros del proceso.</li> <li>Un croquis del utillaje necesario para la ejecución de la fase.</li> <li>Las «características de calidad» que deben ser controladas.</li> <li>Las fases de control.</li> <li>Los dispositivos, instrumentos y pautas de control</li> </ul> <p>Proponer modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejore su fabricabilidad, calidad y coste.</p> <p>— A partir de un supuesto proceso de fundición y pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado con planos del producto, especificaciones, fases de fabricación, medios y variables del proceso, en el que se describa un posible defecto o fallo en la fabricación:</p> <p>Analizar la oportunidad de introducir una mejora, contrastando las mejoras de eficiencia en producción, calidad o coste del producto con las inversiones o gastos que hay que realizar. Realizar el informe proponiendo la modificación, justificándola técnica y económicamente.</p> <p>Analizar las posibles causas de la contingencia o desviaciones detectadas.</p> <p>Precisar la contingencia con todas las consecuencias aparentes. Realizar los ajustes o correcciones en el proceso.</p> <p>— Analizar los distintos componentes de coste.</p> <p>— Dado un supuesto práctico de una fabricación por fundición y pulvimetalurgia:</p> <p>Especificar los distintos componentes de coste.</p> <p>Comparar distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.</p> <p>Valorar influencia en el coste de la variación de algún parámetro. Realizar un presupuesto por procedimiento comparativo.</p> <p>— Explicar los métodos utilizados para sujetar las piezas que no pueden fijarse a la máquina por medios convencionales.</p> <p>— A partir de la documentación del proceso (fases, máquinas, piezas/hora) de dos supuestos prácticos de fabricación (fundición y pulvimetalurgia), en los que sea necesario un utillaje (molde, matriz, útil de sujeción de la pieza):</p> <p>Proponer, al menos, dos soluciones posibles que sean funcionales, seguras y fáciles de conseguir.</p> <p>Justificar la solución elegida sobre el punto de vista de la seguridad y de su viabilidad constructiva.</p> <p>Confeccionar un croquis de la solución elegida, que ponga en evidencia la geometría y las medidas principales, aplicando las normas de la representación gráfica.</p> <p>Completar el croquis con las especificaciones técnicas que, de acuerdo con la entidad del utillaje, se consideran necesarias (temperatura de trabajo, calidad, tipos de unión).</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 140 horas)

##### a) Procesos de fabricación:

Sistemas de fabricación por fundición.  
 Sistemas de fabricación por pulvimetalurgia.  
 Equipo productivo para la fundición.  
 Equipo productivo para la pulvimetalurgia.

##### b) Representación gráfica.

##### c) Utillajes.

##### d) Análisis del trabajo:

##### Organización científica del trabajo.

Procedimientos para el análisis del trabajo.

Medida de tiempos:

Estudios de fabricación por fundición.

Estudios de fabricación por pulvimetalurgia.

##### e) Documentación técnica:

Formatos de trabajo y de comunicación.

Tratamiento de la documentación técnica del producto y del proceso.

##### f) Análisis de tiempos y costes.

### Módulo profesional 2: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

Asociado a la unidad de competencia 2: desarrollar la programación de sistemas automatizados de fundición y pulvimetalurgia

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar los sistemas de producción automatizados (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos), identificando los medios relacionados con los robots y sus funciones, manipuladores y entorno de la fabricación integrada por ordenador (CIM).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los distintos tipos de robots, manipuladores y entorno CIM indicando sus principales diferencias y prestaciones.</li> <li>— Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de robots, manipuladores y entorno CIM.</li> <li>— Identificar los elementos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que componen una instalación automática y explicar sus funciones.</li> <li>— Explicar la configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula de mecanizado —FFS—, sistema de fabricación flexible —MFS—, fabricación integrada por ordenador —CIM—), representando los mismos mediante bloques funcionales y esquemas.</li> </ul>
<p>2.2 Elaborar programas de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS) para la obtención de productos de fabricación mecánica, a partir del proceso de fabricación e información técnica y de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar las distintas operaciones y funciones que implica la fabricación, con los códigos correspondientes en los programas de control de robots, manipuladores y Sistemas de Fabricación Flexible (MFS).</li> <li>— A partir de procesos de fabricación integrados, realizar los programas necesarios para el control del robot, manipulador y sistema.</li> <li>— A partir de un proceso de fabricación integrado que contemple al menos dos fases de fabricación (por ejemplo: fundición, desbarbado), gestión de herramientas (almacén, transporte, alimentación a máquinas), gestión de piezas (almacén, transporte, alimentación a máquinas), debidamente caracterizado por la información técnica y de producción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar los programas de control lógico programables (PLC's) y de robots.</li> <li>Elaborar los programas de gestión del sistema.</li> <li>Introducir los datos mediante teclado/ordenador o consola de programación, utilizando el lenguaje apropiado.</li> <li>Realizar la simulación de los sistemas programables (robots, manipuladores), comprobando las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad).</li> <li>Realizar la simulación de las cargas del sistema en tiempo real. Efectuar las modificaciones en los programas, a partir de los fallos detectados en la simulación.</li> <li>Optimizar la gestión de la producción en función de la simulación efectuada.</li> <li>Archivar los programas en los soportes correspondientes.</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.3 Realizar las operaciones de preparación, ejecución y control de los sistemas automatizados para obtener productos de fabricación por pulvimetalurgia y fundición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En un supuesto práctico de fabricación automatizado mediante sistema de fabricación integrada y a partir de los programas determinados anteriormente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Transferir un programa de robots, manipuladores, PLC's, gestión, desde archivo fuente al sistema.</li> <li>Realizar las maniobras de puesta en marcha de los equipos, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y adoptando las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.</li> <li>Colocar las herramientas y útiles convenientemente, de acuerdo con la secuencia de operaciones programada y comprobar su estado de operatividad.</li> <li>Comprobar que los soportes normalizados o, en su caso, los soportes especiales (pinzas, portaherramientas, portapiezas), permiten la sujeción correcta de las piezas, evitan vibraciones inadmisibles, posibilitan la trayectoria en el desplazamiento.</li> <li>Efectuar las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.</li> <li>Identificar los dispositivos y componentes de las máquinas que requieren mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes) del proceso automatizado.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Comprobar que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas. Realizar las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)****a) Sistemas de automatización industrial:**

Robótica.

Manipuladores.

Célula de fabricación; CIM.

**b) Programación:**Elaboración del programa de secuencialización.  
Simulación.**c) Tecnologías de automatización:**

Simbología.

Elementos y funciones.

**Módulo profesional 3: programación de la producción en fabricación mecánica**

Asociado a la unidad de competencia 3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción que se desprenden del proceso de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar las fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento.</li> <li>— Describir las especificaciones necesarias que es necesario tener en cuenta en procesos de aprovisionamiento (cantidad, plazo de entrega, transporte).</li> <li>— Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos), indicando las medidas de corrección más visuales (descuentos, devolución).</li> <li>— Analizar los principales sistemas de control de existencias, valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones.</li> <li>— Calcular en un supuesto dado de control de existencias debidamente caracterizado: Existencias medias, máximas y mínimas. Tamaño de las órdenes de aprovisionamiento y el tiempo de suministro. Resto de parámetros que aparecen en los modelos de gestión de «stocks». Elaborar documentación de control de existencias (hojas de pedido, hojas de recepción, fichas de existencias, vales de material).</li> </ul>
<p>3.2 Analizar la información técnica que se precisa para la organización de la producción en fabricación mecánica, organizando y procesando la documentación generada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar e interpretar los distintos tipos de documentos (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, hojas de avance) empleados en la organización de la producción.</li> <li>— Elaborar gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimiento, tareas, tiempos).</li> <li>— Preparar y cumplimentar la documentación utilizada en la organización de la producción, con los datos e información adecuados.</li> <li>— Elaborar los documentos necesarios para la organización de la producción mediante la aplicación de programas y medios informáticos.</li> </ul>
<p>3.3 Determinar el programa de fabricación por fundición y pulvimetalurgia de un producto seriado, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del producto y plazos de entrega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar la forma de eliminar cuellos de botella y tiempos muertos en una fabricación mecánica.</li> <li>— Explicar cómo se establece un gráfico de cargas, analizando la asignación de tiempos.</li> <li>— Describir las características que debe reunir una hoja de ruta.</li> <li>— Enumerar y describir las técnicas de programación más relevantes.</li> <li>— A partir de un encargo de fabricación mecánica, documentación del producto, cantidad, plazo de entrega, coste, proceso de fabricación, estudio de tiempos, disposición de los medios de producción, calendario laboral, incidencias de la mano de obra, tiempo para el mantenimiento y suministro de materias de producción: Determinar la producción diaria y acumulada total de cada medio de producción y de los puestos de trabajo.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Determinar la fecha de cumplimentación del encargo y en su caso las entregas parciales debidamente cuantificadas.  Optimizar el aprovechamiento de los medios de producción y los recursos humanos.  Establecer la hoja de ruta para cada pieza en función de las transformaciones y procesos a que deban someterse.  Establecer la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas.  Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, útiles, herramientas y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones de la producción.  Determinar la manutención (documentación del producto y proceso, material, utillaje, herramienta, pieza, útiles de control) a cada puesto de trabajo y la fecha de entrega.  Establecer la programación del mantenimiento preventivo, partiendo del plan de mantenimiento.  Generar la información que defina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovisionamiento.</li> <li>Medios, utillaje y herramientas.</li> <li>Rutas de las piezas.</li> <li>«Stocks» intermedios.</li> </ul> <p>Proponer acciones y ajustes para mejorar la programación y asegurar los objetivos de producción.  Aplicar un sistema/programa informático para la programación del trabajo (GPO).</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 120 horas)

- a) La producción.  
b) Programación de la producción:  
Medios de producción y recursos humanos.  
Capacidades de producción y cargas de trabajo.  
Tiempos de fabricación e incidencias.  
c) Aprovisionamiento de materiales de producción:  
Gestión de almacenes.  
d) Manutención:  
Procedimiento.

Disponibilidad de los medios de producción, los recursos humanos y la documentación.

#### e) Control de la producción:

Técnicas para el control de la producción.  
Reprogramación.

#### f) Documentación y gestión:

Sistemas convencionales.  
Sistemas de planificación y control de la producción integrados, asistidos por ordenador.  
Tratamiento, archivo y consulta de la documentación.

### Módulo profesional 4: ejecución de procesos de pulvimetalurgia

Asociado a la unidad de competencia 4: gestionar y supervisar la producción en fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por pulvimetalurgia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza) de los principales materiales industriales (metales, cerámica) con el proceso de pulvimetalurgia.</li> <li>— Explicar las características de los polvos metálicos (composición química, distribución por tamaño de partículas, forma de la partícula, estructura interna) y su influencia en los procesos de compresión o compactación y sinterización.</li> <li>— Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos.</li> <li>— Describir las herramientas y utillajes para los procesos de pulvimetalurgia, señalando:</li> </ul> <p>Materiales constructivos.  Formas y geometrías de corte.  Elementos componentes del utillaje.  Condiciones de utilización.  Esfuerzos que se presentan.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.2 Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y utillajes para la elaboración de piezas en la fabricación por pulvimetalurgia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificar los tamaños, forma del grano y composición de los materiales, en función de las aplicaciones más comunes en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia.</li> <li>— En un supuesto práctico de fabricación mecánica por pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar los polvos metálicos que se ajustan a las características definidas.</li> <li>Proponer las propiedades del polvo metálico en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas.</li> </ul> </li> <li>— Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (molinos, prensas, hornos).</li> <li>— Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, dosificación de polvos).</li> <li>— Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en pulvimetalurgia, explicando: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales.</li> <li>Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas.</li> <li>Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía.</li> <li>Elementos de medición y control de la máquina.</li> <li>Sistema de automatización.</li> <li>Mantenimiento de máquina.</li> <li>Elementos de seguridad y precauciones en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>
4.3 Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de pulvimetalurgia, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, herramientas, útiles de control y medios auxiliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir el fenómeno del desgaste de los utillajes, indicando formas y límites tolerables.</li> <li>— Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la pulvimetalurgia.</li> <li>— Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.</li> <li>— Describir las etapas o fases (producción de polvos, selección, mezcla, combinación, compresión, sinterización, postsinterizado) empleadas en el proceso de pulvimetalurgia.</li> <li>— Describir los útiles, máquinas y accesorios empleados en el proceso de pulvimetalurgia.</li> <li>— Relacionar los parámetros de trabajo de las distintas fases o etapas con el polvo metálico y utillaje, operación y condiciones de trabajo (temperatura, tiempo, densidad y contracción de componente).</li> <li>— Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.</li> </ul>
4.4 Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de fabricación por pulvimetalurgia, en condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En un caso práctico de fabricación que contenga un proceso de pulvimetalurgia, convenientemente caracterizado por los planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar la información técnica.</li> <li>Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.</li> <li>Seleccionar el material (pureza, composición química) en función de los requerimientos de componente o pieza.</li> <li>Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.</li> <li>Realizar las operaciones de producción, selección, mezcla y combinación de los polvos metálicos, compactación, sinterizado y postsinterizado, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.</li> <li>Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.</li> <li>Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a los utillajes, a la máquina o a la pieza.</li> <li>Establecer las correcciones adecuadas en los utillajes y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.5 Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.</li> <li>— Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, utillaje defectuoso, parámetros incorrectos).</li> <li>— Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).</li> <li>— Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.</li> <li>— A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por pulvimetalurgia y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)

##### a) Productos mecánicos:

Características de los materiales que afectan a su procesado por pulvimetalurgia.

Formas comerciales.

##### b) Características del polvo metálico.

##### c) Propiedades y aplicaciones.

##### d) Medios de producción:

Prestaciones y funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de pulvimetalurgia.

Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación.

##### e) Tecnología operativa:

Operaciones de pulvimetalurgia.

Manejo y control de las máquinas, equipos e instalaciones de pulvimetalurgia.

f) Mantenimiento de las máquinas, los equipos y las instalaciones utilizadas en pulvimetalurgia:

Planes de mantenimiento.

### Módulo profesional 5: ejecución de procesos de fundición

Asociado a la unidad de competencia 4: gestionar y supervisar la producción en fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.1 Analizar los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones en la fabricación por fundición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Relacionar las características físico-mecánicas (tracción, dureza) de los principales materiales industriales (metales, plásticos) con los procesos de fundición.</li> <li>— Determinar informaciones técnicas relativas a materiales a través de prontuarios, tablas, normas y catálogos comerciales, a partir de requerimientos establecidos en distintos supuestos.</li> <li>— Describir las herramientas y utillajes para los procesos de fundición, señalando: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Materiales constructivos.</li> <li>· Formas y geometrías del utillaje.</li> <li>· Elementos componentes.</li> <li>· Condiciones de utilización.</li> <li>· Esfuerzos que se presentan.</li> </ul> </li> <li>— Clasificar las formas, dimensiones y tipos (redondo, perfiles, pletinas, aceros, pavones, plásticos) de los materiales normalizados en función de las aplicaciones más comunes en los distintos procesos de fabricación por fundición.</li> <li>— En un supuesto práctico de fabricación mecánica por fundición, convenientemente caracterizado por tipo de material y dimensiones finales del producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Seleccionar los materiales comerciales más comunes que se ajustan a las características definidas.</li> <li>· Proponer dimensiones en bruto o tipo de material diferentes a las especificadas en función de la disponibilidad en el mercado, asegurando que se cumplen las características técnicas mínimas exigidas.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.2 Analizar el funcionamiento de máquinas, instalaciones y herramientas para la elaboración de piezas en la fabricación por fundición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas (máquinas de moldeo y machería, inyectoras).</li> <li>— Describir las instalaciones y medios complementarios y auxiliares en las máquinas (alimentación y transporte, refrigeración, lubricación, amarre, control).</li> <li>— Describir los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas utilizadas en fundición, explicando: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales.</li> <li>Elementos de medición y control de la máquina.</li> <li>Sistema de automatización.</li> <li>Mantenimiento de máquina.</li> <li>Elementos de seguridad y precauciones en el proceso.</li> </ul> </li> <li>— Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando formas y límites tolerables.</li> <li>— Relacionar los errores más usuales de forma finales en las piezas con los defectos producidos en la fundición.</li> <li>— Explicar las normas de uso y seguridad aplicables a las diferentes instalaciones, equipos y máquinas.</li> </ul>
<p>5.3 Analizar las condiciones de trabajo propias de cada técnica o procedimiento de fundición, en lo que afecta al producto y a los medios de producción: instalaciones, equipos, máquinas, utillaje, útiles de control y medios auxiliares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los procedimientos de fundición (por moldeo en verde, moldeo químico, en coquilla, inyecta, microfusión, centrífuga, colada continua, LOST-FOAM).</li> <li>— Describir los útiles, herramientas y accesorios de las máquinas y sistemas de fabricación por fundición.</li> <li>— Relacionar los parámetros de trabajo de los distintos procesos con el material de la pieza y herramienta, operación y condiciones de procesado (temperatura de fusión, tiempo de colada).</li> <li>— Interpretar los sistemas de ajuste y las tolerancias de fabricación.</li> </ul>
<p>5.4 Operar y poner a punto las máquinas y equipos que intervienen en los procesos de fabricación por fundición, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En un caso práctico de fabricación que contenga procesos de fundición, convenientemente caracterizado por los planos de conjunto, planos de fabricación y especificaciones técnicas, hoja de procesos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar la información técnica.</li> <li>Seleccionar las herramientas y utillajes adecuados, procediendo a su regulación y montaje.</li> <li>Seleccionar el material de la pieza (tipo, forma y dimensiones) y proceder a la preparación para el procesado.</li> <li>Ajustar las máquinas con los parámetros establecidos para cada operación.</li> <li>Realizar las operaciones de fundición, siguiendo el procedimiento establecido en la hoja de proceso.</li> <li>Aplicar normas de uso y seguridad durante las diferentes operaciones.</li> <li>Elaborar un informe que incluya el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, identificando las debidas a las herramientas, a la máquina o a la pieza.</li> <li>Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de proceso, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.</li> </ul> </li> </ul>
<p>5.5 Analizar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento y de los gráficos de realización.</li> <li>— Explicar qué actuaciones se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).</li> <li>— Explicar la repercusión que tiene la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones sobre la producción (calidad, rendimiento, costes).</li> <li>— Aplicar un programa informático de gestión y control de mantenimiento.</li> <li>— A partir de un supuesto de fabricación de una serie o lote de un producto de fabricación por fundición y, conocidas las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones que intervienen, elaborar el plan de supervisión de la preparación y mantenimiento de los mismos.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 175 horas)****a) Productos mecánicos:**

Características de los materiales que afectan a su procesado por fundición.  
Formas comerciales.

**b) Documentación técnica del producto.****c) Medios de producción:**

Prestaciones y funcionamiento de los equipos convencionales de fundición.

Prestaciones y funcionamiento de equipos automáticos.

Sistemas auxiliares y accesorios a la fabricación.

**d) Tecnología operativa:**

Operaciones de fundición.  
Manejo y control de las máquinas e instalaciones de fundición.

**e) Mantenimiento:**

Planes de mantenimiento.

**Módulo profesional 6: control de calidad en fabricación mecánica**

Asociado a la unidad de competencia 5: controlar la calidad en fabricación mecánica

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

<p>6.1 Analizar el sistema de calidad, comprendiendo los elementos que lo integran y relacionándolos con la política de calidad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir la función de gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.</li> <li>- A partir de una estructura organizativa de una empresa del sector:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.</li> <li>Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.</li> <li>Explicar las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad describiendo la interrelación entre ellos y con la estructura organizativa de la empresa.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.2 Aplicar las técnicas metrológicas y de calibración que permiten garantizar la correcta evaluación de la calidad de un producto o proceso productivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.</li> <li>- Describir las técnicas metrológicas empleadas en el control dimensional, indicando cuando proceda, los cálculos aplicables a la misma.</li> <li>- Describir los errores de medida y técnicas de cálculo de incertidumbre de medida, incluyendo los conceptos de calibración y trazabilidad.</li> <li>- Describir las condiciones y exigencias que deben pedirse al personal dedicado a las labores de calibración.</li> <li>- En un caso práctico, partiendo de las especificaciones técnicas de un producto dado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las técnicas de control adecuadas a los parámetros que hay que verificar.</li> <li>Determinar los instrumentos que hay que emplear para aplicar las técnicas de control.</li> <li>Aplicar las técnicas metrológicas, registrando los resultados y comparándolas con las especificadas.</li> </ul> </li> <li>- A partir del plan de calibración de un instrumento de verificación (calibre, micrómetro, comparador):               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las acciones que hay que realizar.</li> <li>Establecer el procedimiento de mantenimiento y calibración.</li> <li>Realizar la calibración del instrumento, según la norma o procedimiento dado.</li> <li>Cumplimentar los distintos documentos generados en el plan de calibración.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.3 Aplicar las técnicas de ensayos destinadas a valorar las características constructivas del producto y dictaminar resultados de ensayos destructivos (ED) y de ensayos no destructivos (END), comparando con los criterios de calidad establecidos y especificaciones requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los ensayos mecánicos (tracción, compresión, flexión, cortadura, dureza, resiliencia, fatiga), aplicables en la industria de fabricación mecánica.</li> <li>- Describir los ensayos metalográficos (microscópicos, macroscópicos) destinados a valorar la calidad de los materiales.</li> <li>- Describir los ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos, radiográficos), relacionándolos con los defectos que pueden detectar.</li> <li>- Relacionar la «defectología» tipo con las causas que la provocan y la solución posible.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.4 Analizar el nivel de calidad alcanzado aplicando las «Herramientas de la calidad» apropiadas a la calidad de suministro, calidad del producto, estabilidad del proceso o mejora continua de la calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Enumerar las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.</li> <li>– A partir de un producto de fabricación mecánica del cual se dispone de sus especificaciones de control referentes a sus características mecánicas, metalográficas y defectología típica (fisuras, poros): <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar y acondicionar las probetas de ensayos según normas y especificaciones dadas.</li> <li>Preparar las máquinas y equipos de ensayo de acuerdo con las características y tipo de ensayo que se van a realizar.</li> <li>Aplicar procedimientos de realización de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.</li> <li>Evaluar y procesar los resultados del ensayo, extrayendo las conclusiones oportunas en función de las especificaciones establecidas.</li> <li>Expresar los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión pedida.</li> </ul> </li> <li>– Definir los parámetros que miden la centralización y dispersión de una distribución estadística normal.</li> <li>– Determinar los tantos por ciento de piezas buenas y malas, a partir de una serie de valores dados y de las especificaciones técnicas de la magnitud medida.</li> <li>– Describir las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.</li> <li>– Describir las herramientas de la calidad aplicables a la mejora continua de la calidad.</li> <li>– Describir los fundamentos y las técnicas de aplicación de los planes de muestreo.</li> <li>– A partir de un supuesto proceso de control de la fabricación de un producto, donde se determina el plan de calidad, las fases de control y los requisitos exigidos al producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la técnica estadística que se va a aplicar.</li> <li>Definir tamaño de la muestra, técnica de obtención y su periodicidad.</li> <li>Confeccionar los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada sobre las mediciones efectuadas.</li> <li>Determinar la capacidad del proceso, analizando los gráficos de control e interpretando las tendencias.</li> <li>Proponer las acciones necesarias para corregir las desviaciones detectadas.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.5 Elaborar los planes de calidad y la documentación específica necesaria para efectuar el control y gestión de la calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer el plan de muestreo para la aceptación de un producto en un supuesto dado.</li> <li>– Describir el fundamento y campo de aplicación de los gráficos por atributos.</li> <li>– A partir de un supuesto dado y adecuadamente documentado de los resultados obtenidos en un proceso de fabricación y de las especificaciones técnicas exigidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar el AMFE del proceso.</li> <li>Aplicar las técnicas de mejora de la calidad que permitan valorar y analizar la calidad del producto.</li> <li>Proponer las acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad del producto.</li> </ul> </li> <li>– Identificar los contenidos de un manual o plan de calidad relacionándolo con el producto o proceso y con las normas de sistemas de calidad (UNE 66.900 ISO9000).</li> <li>– Describir los criterios de valoración de características de control.</li> <li>– Relacionar los instrumentos y técnicas de ensayos con las características que pueden controlar.</li> <li>– Describir la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.</li> <li>– A partir de un proceso de fabricación de un producto, definido por sus métodos de transformación, operaciones, fases, equipos, materiales y especificaciones del producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar las especificaciones del producto para determinar las características de calidad sometidas a control.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Establecer los planes y las fases de control del producto. Elaborar pautas de control determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos de control, periodicidad, etc. Establecer la información, pautas y fichas de toma de datos que debe utilizar el operario.</p> <p>— Describir los aspectos que debe incluir una auditoría interna de calidad destinada a detectar el grado de cumplimiento de los planes de calidad y sus anomalías:</p> <p>Describir las pruebas que deben superar los operarios de ensayos no destructivos para evaluar su nivel de competencia.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)

#### a) Gestión de la calidad:

Conceptos generales.  
Aspectos económicos de la calidad.  
Sistemas de aseguramiento de calidad (UNE66.900, ISO9000).  
Auditorías internas del producto y proceso.

#### b) Fundamentos de metrología:

Concepto y proceso de medida, patrones.  
Calibración y trazabilidad.  
Tolerancias dimensionales, geométricas.

#### c) Ensayos:

Ensayos mecánicos.  
Ensayos de tracción, compresión, flexión, flexión por choque (resiliencia), etc.  
Probetas, tipos, normas y técnicas de obtención.  
Ensayos metalográficos.  
Técnicas de extracción y preparación de probetas y muestras metalográficas.  
Ensayos no destructivos.

Ensayos de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiología industrial.  
Ensayos químicos.

#### d) Técnicas estadísticas de control de calidad:

Fundamentos de estadística y probabilidad.  
Control por variables y por atributos.  
Capacidad de proceso y de máquina.

#### e) Herramientas de la calidad aplicadas a la mejora de la calidad:

Diagramas de evolución o gestión, de Pareto, de afinidad, de causa efecto, de correlación, de dispersión o distribución, etc.

Matrices de prioridades, de criterios, de análisis, etc.  
Análisis de Modos de Fallo, de sus Efectos y Criticidad (AMFE, AMFEC).

#### f) Documentación de la calidad:

Informes y partes de control, normas a considerar en su elaboración y presentación.  
Organización, gestión y actualización de la documentación generada.

### 3.3 Módulos profesionales transversales.

#### Módulo profesional 7 (transversal): materiales empleados en fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Analizar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, de materiales metálicos y no metálicos, utilizados en los procesos de fabricación mecánica (mecanizado, fundición, tratamientos, conformado) determinando cómo modificar dichas propiedades.</p> <p>7.2 Analizar el diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias, para determinar las condiciones del proceso, en función de las características metalúrgicas del producto final</p>	<p>— Explicar las principales propiedades físicas (densidad, puntos de fusión, calor específico) de los materiales, relacionando cada uno de ellos con los distintos procesos de fabricación mecánica.</p> <p>— Explicar las principales propiedades químicas (resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica.</p> <p>— Explicar las principales propiedades mecánicas (dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación mecánica.</p> <p>— Explicar las principales propiedades de manufactura o tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, temperabilidad, fundibilidad) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación.</p> <p>— Relacionar entre sí propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, explicando las variaciones que se producen en unas según varían los valores de otras.</p> <p>— Justificar la elección de distintos materiales, según sus propiedades y en función de sus posibles aplicaciones tipo.</p> <p>— Explicar los factores que influyen en las transformaciones metalúrgicas (componentes, porcentajes, tiempo, temperatura) y forman parte de los diagramas de equilibrio.</p> <p>— Relacionar las distintas aleaciones metálicas con las transformaciones que se producen en los diferentes procesos de la fabricación mecánica.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.3 Analizar los tratamientos térmicos y superficiales que se realizan dentro de procesos de fabricación, identificando las modificaciones de las características que se producen en función de dichos tratamientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Determinar los constituyentes (ferrita, martensita, perlita) y concentraciones de los mismos de una aleación Fe-C, así como la calidad metalúrgica (tamaño de grano, oxidaciones) en función de las características del producto final.</li> <li>— Explicar las transformaciones que se producen en los tratamientos, relacionándolas con las características que adquiere la pieza tratada.</li> <li>— Interpretar los gráficos que relacionan las distintas variables, teniendo en cuenta las transformaciones en estado sólido.</li> <li>— Describir los procedimientos de realización de los tratamientos térmicos, superficiales y térmico-superficiales (temple por inducción), aplicables a los materiales, relacionándolos con las instalaciones que se utilizan.</li> </ul>
<p>7.4 Analizar las características observables por procedimientos metalográficos, de los metales que intervienen en el proceso de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar las características metalográficas y propiedades de los principales metales.</li> <li>— Describir los procesos de solidificación de los metales y las estructuras granulares observables por medios metalográficos.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)

##### a) Materiales:

Materiales metálicos. Clasificación.

Materiales no metálicos. Clasificación.

Metales ferrosos. Clasificación.

Metales no ferrosos. Clasificación.

Fundiciones. Clasificación. Tipo. Aplicaciones.

Plásticos (altos polímeros). Clasificación y propiedades.

Cerámicas.

Materiales compuestos. Endurecidos. Reforzados.

Formas comerciales.

##### b) Tratamientos térmicos y superficiales:

Tipos. Aplicaciones. Procedimientos.

Influencia sobre las características de los materiales.

##### c) Estructuras metalográficas:

Estructura cristalina.

Constituyentes micrográficos y macrográficos.

##### d) Transformaciones metalúrgicas:

Diagramas de equilibrio.

##### e) Propiedades de los materiales:

Físicas.

Químicas.

Mecánicas.

Tecnológicas.

#### Módulo profesional 8 (transversal): planes de seguridad e industrias de fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.1 Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.</li> <li>— A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.</li> <li>Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.</li> <li>Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia.</li> <li>Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes.</li> <li>Evaluar los costes y recursos necesarios para la aplicación de los planes estudiados.</li> </ul> </li> </ul>
<p>8.2 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>— Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.</li> <li>— A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.3 Definir medios y equipos de seguridad empleados en el sector de fabricación mecánica.</p>	<p>Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.</p> <p>Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.</p> <p>Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.</p> <p>Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.</li> <li>— Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.</li> <li>— Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.</li> <li>— Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y tralados de accidentados.</li> <li>— A partir de un cierto número de supuestos en los que se describan diferentes entornos de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.</li> <li>Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.</li> </ul> </li> </ul>
<p>8.4 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar y describir las causas de los accidentes.</li> <li>— Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.</li> <li>— Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</li> </ul>
<p>8.5 Analizar situaciones de peligro y accidentes como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A partir de un cierto número de supuestos en los que se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones, y en los que se produzcan daños: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro.</li> <li>Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.</li> <li>Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.</li> <li>Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.</li> <li>Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.</li> <li>Evaluar el coste de los daños.</li> </ul> </li> </ul>
<p>8.6 Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas de fabricación mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> <li>— Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles, con las medidas de prevención y protección a utilizar.</li> <li>— Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.</li> <li>— Explicar las técnicas con las que la industria de fabricación mecánica depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.</li> <li>— Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.</li> <li>— Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o hacia el producto, que debe manipularse u obtenerse.</li> <li>— Relacionar la normativa medio-ambiental referente a la industria de fabricación mecánica, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)****a) Planes y normas de seguridad e higiene:**

Política de seguridad en las empresas.

Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de fabricación mecánica.

Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.

Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.

Costes de la seguridad.

**b) Factores y situaciones de riesgo:**

Riesgos más comunes en el sector de fabricación mecánica.

Métodos de prevención.

Protecciones en las máquinas e instalaciones.

Sistemas de ventilación y evacuación de residuos.

Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.

**c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:**

Ropas y equipos de protección personal.

Señales y alarmas.

Equipos contra incendios.

Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.

Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.

Proceso para la resolución de problemas.

**d) Situaciones de emergencia:**

Técnicas de evacuación.

Extinción de incendios.

Traslado de accidentados.

Valoración de daños.

**e) Sistemas de prevención y protección del medio ambiente en las industrias de Fabricación mecánica:**

Factores del entorno de trabajo:

Físicos (ruidos, luz, vibraciones, temperaturas, etc.).

Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión, etcétera).

Factores sobre el medio ambiente:

Aguas residuales (industriales).

Vertidos (residuos sólidos y líquidos).

Normativa vigente sobre seguridad medioambiental en las industrias de Fabricación mecánica.

**Módulo profesional 9 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.</li> <li>— Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.</li> <li>— Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.</li> <li>— Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.</li> <li>— Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.</li> </ul>
9.2 Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Definir el concepto y los elementos de la negociación.</li> <li>— Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.</li> <li>— Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.</li> <li>— Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.</li> </ul>
9.3 Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.</li> <li>— Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.</li> <li>— Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.</li> <li>— Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.</li> </ul>
9.4 Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.</li> <li>— Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.</li> <li>— Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.</li> </ul>
9.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.</li> <li>— Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.</li> <li>— Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> <li>— Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>9.6 Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la tipología de participantes.</li> <li>- Describir las etapas del desarrollo de una reunión.</li> <li>- Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.</li> <li>- Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.</li> <li>- Descubrir las características de las técnicas más relevantes.</li> <li>- Definir la motivación en el entorno laboral.</li> <li>- Explicar las grandes teorías de la motivación.</li> <li>- Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.</li> <li>- En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

#### a) La comunicación en la empresa:

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.  
Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.  
Tipos de comunicación.  
Etapas de un proceso de comunicación.  
Redes de comunicación, canales y medios.  
Dificultades/barreras en la comunicación.  
Recursos para manipular los datos de la percepción.  
La comunicación generadora de comportamientos.  
El control de la información. La información como función de dirección.

#### b) Negociación:

Concepto y elementos.  
Estrategias de negociación.  
Estilos de influencia.

#### c) Solución de problemas y toma de decisiones:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

### 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas.  
Factores que influyen en una decisión.  
Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.  
Fases en la toma de decisiones.

d) Estilos de mando:  
Dirección y/o liderazgo.  
Estilos de dirección.  
Teorías, enfoques del liderazgo.

e) Conducción/dirección de equipos de trabajo:  
Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.  
Etapas de una reunión.  
Tipos de reuniones.  
Técnicas de dinámica y dirección de grupos.  
Tipología de los participantes.

f) La motivación en el entorno laboral:  
Definición de la motivación.  
Principales teorías de motivación.  
Diagnóstico de factores motivacionales.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Participar en la elaboración de la información o proponer mejoras, al menos de un tipo de un proceso de fabricación entre los de forja, estampación, fundición y pulvimetalurgia, consiguiendo la factibilidad de fabricación, optimizando recursos y con la calidad requerida.</p> <p>Participar en la realización de actividades destinadas al control y mejora de la producción, consiguiendo los objetivos asignados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La información del proceso debe incluir o asegurar: La identificación de los equipos, herramientas y útiles que intervienen en la fabricación. La descripción de la secuencia y operaciones de trabajo. El cálculo de los tiempos de fabricación. La elaboración de las «hojas de instrucciones» para la fabricación de la pieza. La descripción de las «características de calidad» del producto. La definición de las fases de control y autocontrol del proceso. La determinación de los procedimientos de control. La descripción de los dispositivos e instrumentación de control. Los materiales que hay que emplear y las características de forma y dimensión.</li> <li>- Procesar la documentación requerida para la gestión y control de la producción.</li> <li>- Elaborar, a partir de la documentación existente, un programa-calendarario del mantenimiento de máquinas, fichas, horas de actuación y elementos que hay que mantener.</li> <li>- Realizar el control del progreso de los procesos y operaciones de fabricación.</li> <li>- Realizar un informe que analice las condiciones de seguridad, en las que se desarrolla la producción (estado de locales, máquinas, instalaciones, operaciones), proponiendo, en su caso, las mejoras oportunas.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Preparar la fabricación de una pieza por fundición y pulvimetalurgia, adaptando la información de proceso a las posibilidades de fabricación de una instalación determinada, planificando la producción de un lote.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una propuesta de mejora de la productividad de un proceso de fabricación. Se evaluará: Ahorro de tiempo conseguido. Ahorro energético. Ahorro de inversión. El mantenimiento, al menos, de las condiciones y ritmos de trabajo y, en su caso, la mejora de las mismas.</li> <li>- A partir de la información de proceso y de un plan de producción de una pieza determinada: Definir las especificaciones para la fabricación del molde o matriz, realizando un croquis funcional que incluya la determinación de forma, posición y dimensiones de los canales de alimentación y las cotas críticas de la pieza desde la óptica del proceso de llenado o conformado del material en el molde o matriz. La especificación definida debe permitir el diseño y fabricación del molde o matriz. Verificar funcionalmente el molde o matriz. Definir y elaborar la información técnica que permita la adaptación del utillaje de fabricación al nuevo producto. Calcular las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y demás servicios auxiliares necesarios para el proceso. Elaborar la información que defina los aprovisionamientos, los medios, utillaje y herramientas, rutas de las piezas y «stocks» intermedios.</li> </ul>
Participar en la puesta a punto de un proceso de transformación a partir de la información de proceso, consiguiendo la primera pieza del lote con la calidad establecida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de la información del proceso de fabricación y de la disposición «a pie de máquina» de los componentes que intervienen en la fabricación de una pieza: Identificar los valores de las variables de proceso que consigan la calidad establecida. Montar y ajustar (con la colaboración necesaria), el molde o matriz. Montar y ajustar el utillaje de fabricación. Preparar la instalación, comprobando el correcto funcionamiento en vacío, de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares. Identificar, en su caso, las necesidades de mantenimiento correctivo de la instalación.</li> </ul>
Participar en el control de calidad del producto y proceso de fabricación por fundición y pulvimetalurgia, aplicando ensayos y procedimientos de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar las instalaciones y medios de transporte automatizados (manipuladores, robot), utilizando (PLCs) Controles Lógicos Programables, o sistemas específicos de programación, realizando: Los programas para PLC y robot. La simulación de los programas. La corrección y ajustes de los programas, para alcanzar los objetivos de funcionalidad, producción y calidad requeridos.</li> <li>- Identificar y/o determinar los análisis necesarios a realizar en el proceso de fabricación de un producto, para alcanzar las características de calidad establecidas.</li> <li>- Realizar la preparación, puesta a punto y calibración de los dispositivos e instrumentos de medida y control.</li> <li>- Realizar ensayos para la determinación de las características de calidad: Preparando y acondicionando muestras o probetas. Operar los equipos e instrumentos de ensayo en condiciones de seguridad. Redactar un informe según los procedimientos establecidos, expresando los resultados del ensayo y extrayendo las conclusiones oportunas.</li> <li>- Proponer correcciones al producto y al proceso que representen una mejora en el aspecto económico, calidad y/o seguridad.</li> <li>- Elaborar un informe donde quede recogida su participación y los resultados obtenidos en la evaluación y control de calidad, establecido en la empresa.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Actuar con seguridad y precaución, cumpliendo las normas establecidas.</p> <p>Comportarse de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos, materiales, máquinas e instalaciones, así como, la información y señales de precaución que existen en la empresa.</li> <li>- Conocer y difundir los medios de protección y el comportamiento que se debè adoptar, preventivamente, para los distintos trabajos, así como, el comportamiento en caso de emergencia.</li> <li>- Utilizar y asesorar sobre el uso correcto de los medios de protección disponibles y necesarios, adoptando el comportamiento preventivo preciso para los distintos trabajos.</li> <li>- Valorar situaciones de riesgo, aportando las correcciones y medidas adecuadas para la prevención de accidentes.</li> <li>- Interpretar y ejecutar, con diligencia, las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.</li> <li>- Observar los procedimientos y normas internas de relaciones laborales establecidas en el centro de trabajo, y mostrar en todo momento una actitud de respeto a la estructura de mando de la empresa.</li> <li>- Analizar las repercusiones de su actividad, en el sistema de producción y en el logro de los objetivos de la empresa.</li> <li>- Ajustarse a lo establecido en las normas y procedimientos técnicos (información de proceso, normas de calidad, normas de seguridad, etc.), participando en las mejoras de calidad y productividad.</li> <li>- Demostrar un buen hacer profesional, cumpliendo los objetivos y tareas asignadas, en orden de prioridad, con criterios de productividad y eficacia en el trabajo.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 210 horas).

#### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p> <p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p> <p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.</li> <li>- Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.</li> <li>- Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</li> <li>- Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</li> <li>- Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.</li> <li>- Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</li> <li>- Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</li> <li>- En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.</li> <li>- Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</li> <li>- Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</li> <li>- Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</li> <li>- Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</li> <li>- Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, convenio colectivo), distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.</p> <p>Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».</li> <li>- En un supuesto de negociación colectiva tipo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el proceso de negociación.</li> <li>Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológica) objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> <li>Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</li> </ul> </li> <li>- A partir de informaciones económicas de carácter general:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las principales magnitudes macro-económicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.</li> </ul> </li> <li>- Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.</li> <li>- A partir de la memoria económica de una empresa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.</li> <li>Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa.</li> <li>Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

##### a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.

Primeros auxilios.

##### b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: Nacional y Comunitario.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Negociación colectiva.

##### c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.

Itinerarios formativos/professionalizadores.

Hábitos sociales no discriminatorios.

##### d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socio-económicos.

Relaciones socioeconómicas internacionales.

##### e) Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.

Funcionamiento económico de la empresa.

3.6 Materias del Bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título:

Tecnología Industrial II.

Dibujo Técnico.

#### 4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de «Producción por Fundición y Pulvimetalurgia».

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de F. P.
3. Programación de la producción en fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
4. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.	(*)	(*)
5. Ejecución de procesos de fundición.	(*)	(*)
6. Control de calidad en fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
7. Materiales empleados en fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Relaciones en el entorno de trabajo.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

(\*) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE.

4.2 Materias del Bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

MATERIAS	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial I.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial II.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Ingeniero Técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.

Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.

Ingeniero Técnico en Estructuras del Buque.

Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.

Diplomado en Máquinas Navales.

Ingeniero Técnico en Aeronaves.

Ingeniero Técnico en Materiales Aeronáuticos y Armamento Aéreo.

Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.

Ingeniero Técnico en Industrias Agrícolas.

Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.

Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.

Ingeniero Técnico en Mecánica.

Ingeniero Técnico en Organización Industrial.

Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructura e Instalaciones Industriales).

Ingeniero Técnico en Mecánica (Construcción de Maquinaria).

Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.

Ingeniero Técnico en Equipos y Materiales Aeroespaciales.

Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.

Ingeniero Técnico en Mecanización y Construcciones Rurales.

Ingeniero Técnico Industrial.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Formación y Orientación Laboral,

se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Diplomado en Ciencias Empresariales.

Diplomado en Relaciones Laborales.

Diplomado en Trabajo Social.

Diplomado en Educación Social.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991 de 14 de junio, el Ciclo formativo de formación profesional de grado superior: producción por fundición y pulvimetalurgia, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1, a) del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Taller de fusión y colada .....	210	15
Taller de moldeo .....	180	15
Taller de pulvimetalurgia .....	90	15
Laboratorio de automatismos .....	90	10
Laboratorio de metrología .....	30	10
Laboratorio de ensayos .....	60	10
Aula polivalente .....	60	25

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definan las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocu-

pados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

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

## 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios superiores

### 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Programación de la producción en fabricación mecánica.

Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.

Ejecución de procesos de fundición.

### 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.

Ejecución de procesos de fundición.

Formación y orientación laboral.

Formación en centro de trabajo.

### 6.3 Acceso a estudios universitarios.

Ingeniero Técnico.

Diplomado de la Marina Civil.

## 3392 REAL DECRETO 2419/1994, de 16 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico en Mecanizado.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de diciembre de 1994,

## DISPONGO:

### Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico en Mecanizado, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban los correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

### Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

3. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

4. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

5. Las modalidades del bachillerato a las que da acceso el presente título son las indicadas en el apartado 6.1 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación por estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.2. y 6.3 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

### Disposición adicional primera.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspon-