

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 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. 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-

dientes 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 para la legislación vigente a las profesiones tituladas.

#### Disposición adicional segunda.

De conformidad con la disposición transitoria tercera del Real Decreto 1004/1991 de 14 de junio, están autorizados para impartir el presente ciclo formativo los centros privados de formación profesional:

- a) Que tengan autorización o clasificación definitiva para impartir la rama: metal de primer grado.
- b) Que estén clasificados como homologados para impartir las especialidades de la rama: metal de segundo grado.

#### 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 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:
  - Procedimientos de mecanizado.
  - Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica.
  - Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.
  - Fabricación por arranque de viruta.
  - Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales.
  - Control de las características del producto mecanizado.
  - Administración gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- 3.3 Módulos profesionales de base o transversales:
  - Seguridad en las industrias de fabricación mecánica.
  - Relaciones en el equipo de trabajo.
- 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.
- 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

#### 4. Profesorado:

- 4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mecanizado.
- 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. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias:
  - 6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso.
  - 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - 6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

#### 1. Identificación del título

- 1.1 Denominación: Mecanizado.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado medio.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas.

#### 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 título son:

Realizar las distintas operaciones en los procesos de mecanizado, controlando los productos obtenidos, así como el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos, obteniendo la producción en las condiciones de calidad, seguridad y plazo requeridos.

2.1.2 Capacidades profesionales.

— Interpretar planos, especificaciones técnicas, órdenes de fabricación y otras informaciones asociadas a la producción que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.

— Operar y controlar los distintos equipos, máquinas y herramientas, de forma autónoma y en condiciones de seguridad, con la técnica adecuada a la producción, atendiendo a prioridades establecidas y a principios de rentabilidad, calidad y plazo exigidos.

— Analizar las posibles prestaciones de las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado, identificando los parámetros de regulación y control, con el fin de obtener el máximo aprovechamiento de los mismos y proponer posibles mejoras de los procesos productivos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.

— Responder de la preparación, programación de los equipos de control y puesta a punto y correcto funcionamiento de máquinas, herramientas y útiles bajo su responsabilidad, resolviendo las incidencias que surjan en el desarrollo del trabajo y que impliquen la intervención sobre dichos elementos, teniendo en cuenta, además, los parámetros de seguridad y calidad establecidos.

— Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso de fabricación por mecanizado, comprendiendo la función de los diversos equipos y máquinas, con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.

— Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control con el fin de intervenir sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de las tolerancias admitidas.

— Detectar los diferentes defectos obtenidos durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para su corrección.

— Realizar las operaciones de control de calidad en mecanizado, aplicando los procedimientos establecidos.

— Organizar el trabajo de los operarios que forman parte de su equipo, realizando el seguimiento de la producción y las comprobaciones de las características técnicas de los productos mecanizados y supervisando las condiciones de seguridad.

— Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza de acuerdo con la documentación e instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de máquinas, medios auxiliares y materiales.

— Adaptarse a los diversos puestos de trabajo en relación con el proceso de mecanizado, así como a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios tecnológicos producidos en la evolución de su profesión.

— Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo en el que está integrado y participar activamente en la organización y desarrollo de las tareas colectivas para la consecución de los objetivos asignados, man-

teniendo una actitud tolerante y respetando el trabajo de los demás compañeros y subordinados.

— Establecer comunicaciones verbales, escritas o gráficas con otros departamentos para obtener materia prima necesaria para la producción, así como cursar solicitudes de reparación de los diferentes medios de producción y control o realización de útiles y accesorios, utilizando siempre el lenguaje técnico adecuado.

— Administrar y/o gestionar una pequeña empresa o taller de tipo autónomo, en los aspectos productivo, administrativo, comercial y laboral.

— Ejecutar un conjunto de acciones de contenido politécnico, de forma autónoma, en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

— Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad 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 ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

— La preparación de máquinas y equipos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, conformado y especiales.

— La programación y ajuste de variables de mecanizado en máquinas y equipos.

— El mecanizado de piezas unitarias y pequeñas series.

— El mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos de mecanizado.

— El transporte de materiales y productos necesarios para la realización del mecanizado.

— La comprobación de las características del producto mecanizado.

— La realización de ensayos destructivos y no destructivos.

— La recogida de datos asociados al proceso de mecanizado.

2.1.3 Unidades de competencia.

1. Determinar los procesos de mecanizado de piezas unitarias.

2. Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado.

3. Mecanizar los productos por arranque de viruta.

4. Mecanizar los productos por abrasión, conformado y procedimientos especiales.

5. Comprobar las características del producto.

6. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

Unidad de competencia 1: determinar los procesos de mecanizado de piezas unitarias

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.1 Obtener la información técnica para la fabricación, a partir del plano de la pieza y del plano de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Como consecuencia del análisis del plano de la pieza:</li> <li>Se determina el procedimiento de fabricación de la pieza (fundición, forja, estampación, mecanizado).</li> <li>Se determina la sucesión de las operaciones de mecanizado que se deben realizar.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.2 Establecer el proceso de mecanizado: fases, parámetros de corte, tiempos, a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado, consiguiendo la calidad del proceso y optimizando los tiempos y costes.	<p>Se seleccionan las máquinas herramientas que hay que emplear en las distintas fases.</p> <p>Se seleccionan los dispositivos de sujeción, herramientas de corte, equipo de verificación y datos tecnológicos de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Del estudio del plano de mecanizado se identifica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Material que hay que emplear.</li> <li>Forma y estado de la pieza en bruto.</li> <li>Dimensiones finales.</li> <li>Tratamiento térmico y superficial.</li> <li>Tolerancias de forma y dimensión.</li> <li>Signos de mecanizado (máquina que se debe utilizar, calidad y precisión de las superficies).</li> <li>Especificaciones particulares (superficie de partida, superficie de referencia, elementos de referencia, superficie o memorias).</li> </ul> </li> <li>- Los procedimientos especificados permiten realizar el mecanizado con la calidad definida y el mínimo coste.</li> <li>- Las secuencias determinadas permiten realizar el mecanizado según normas y especificaciones requeridas.</li> <li>- Se establecen las normas de seguridad y uso aplicables a las operaciones de mecanizado en el puesto de trabajo.</li> <li>- El establecimiento del proceso de trabajo se realiza aplicando los cálculos necesarios.</li> <li>- La interpretación de los planos y especificaciones técnicas permite conocer con claridad y precisión el trabajo que se debe realizar.</li> <li>- El proceso de mecanizado obtiene la calidad adecuada y optimiza los tiempos.</li> <li>- Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad) se seleccionan en función del material y de las características de la pieza que hay que mecanizar, así como de las herramientas de corte (tipo, material).</li> <li>- Las operaciones de mecanizado son adecuadas a la máquina y se determinan en función del material y de la calidad requerida.</li> <li>- Se prevén las actuaciones necesarias sobre las operaciones, anteriores o posteriores, que afectan al proceso de mecanizado.</li> <li>- El proceso de mecanizado se realiza teniendo en cuenta las operaciones previas y posteriores al mismo.</li> <li>- En la determinación del proceso se conjugan adecuadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las características de la pieza (forma geométrica, dimensiones, precisión, peso).</li> <li>Los medios disponibles para mecanizar la pieza (máquinas, herramientas, utillajes).</li> <li>Las disponibilidades de las máquinas en el momento de hacer la pieza.</li> </ul> </li> </ul>
1.3 Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.</li> <li>- Se tienen en cuenta las especificaciones del fabricante para elegir las herramientas.</li> <li>- Se eligen las herramientas y útiles que permiten el mecanizado en el menor tiempo y coste posible.</li> </ul>
1.4 Determinar los utillajes necesarios para sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad, optimizando el proceso y cumpliendo los objetivos de coste establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El croquis se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.</li> <li>- El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.</li> <li>- El croquis definido es completo y permite el desarrollo y la construcción del utillaje.</li> <li>- En el croquis se definen los elementos de rigidización provisionales que se deben colocar durante el proceso, así como los accesorios necesarios para la manipulación de los elementos.</li> <li>- El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.</li> <li>- El coste del utillaje definido está dentro de los límites admitidos.</li> <li>- Se proponen las posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.5 Elaborar el presupuesto de fabricación de piezas unitarias a partir de la información técnica suministrada, identificando, evaluando y expresando correctamente los datos, magnitudes y resultados con el margen de error establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La valoración del coste del producto se realiza teniendo en cuenta todos los factores implicados (relación calidad/precio, plazo de entrega).</li> <li>— La evaluación cuantitativa del coste se realiza utilizando adecuadamente la documentación necesaria (tablas, baremos, guías).</li> <li>— En la confección del presupuesto se tienen en cuenta todas las variables que intervienen (coste de materiales, coste de mano de obra, coste de herramientas, costes indirectos, tiempos estándar no productivos, tiempos productivos), quedando reflejados con exactitud los costes totales.</li> <li>— En el presupuesto figura, de forma concisa y clara, la descripción completa de las operaciones que hay que realizar, utilizando para ello la documentación y terminología adecuadas.</li> <li>— Las condiciones establecidas en el presupuesto respetan la normativa vigente y son claras y suficientes para evitar, en lo posible, los conflictos entre las partes.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

#### a) Medios de producción:

Utilizados: catálogo de herramientas. Manuales de máquinas y accesorios. Calculadora. Manuales de mantenimiento.

Relacionados: Máquinas herramientas, por arranque de viruta (tornos, fresadoras, taladradoras, punteadoras, mandrinadoras, brochadora). Máquinas especiales de mecanizado (electroerosión penetración, electroerosión hilo, plasma, láser, haz de electrones, chorro de agua, rebarbadoras, ultrasonidos). Máquinas de conformado (trefiladoras, extrusionadoras, termoconformado, prensas). Máquinas de abrasión (rectificadoras cilindros, rectificadoras planas, rectificadoras roscas, rectificadoras perfiles, punteadoras rectificadoras). Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte, conformado y especiales (brocas, cuchillas, fresas, escoplos, mandril, troqueles, matrices, matrices para embutición, matrices progresivas, brochadas, escaradores). Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herra-

mientas. Elementos de transporte y manutención. Útiles de trazado.

b) Materiales y productos intermedios: lubricantes, refrigerantes. Perfiles metálicos, no metálicos y productos semielaborados (fundición, forja).

c) Productos o resultados del trabajo: Procesos de mecanizado establecidos. Tiempos de mecanizado para valoración de ofertas. Información para optimización del proceso. Información para fabricación (carga de máquinas). Descripción de los utillajes, sistemas de amarre, listas de materiales y herramientas que se deben utilizar en proceso. Presupuesto para la fabricación.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procesos de mecanizado. Procedimientos de croquización.

e) Información:

Utilizada: planos, hojas del proceso para los diferentes tipos de mecanizado. Tipos, geometría y calidades de herramienta. Material que se debe mecanizar. Parámetros de corte. Sistemas y útiles de amarre. Capacidades y modo operativo de la máquina. Sistemas de alimentación.

Generada: hoja de instrucciones. Croquis de los utillajes para sujeción de piezas y herramientas. Presupuestos de fabricación de piezas unitarias.

### Unidad de competencia 2: preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.1 Realizar el trazado de piezas para proceder a su mecanizado, a partir de la información técnica y planos de despiece, asegurando la viabilidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su mecanizado (ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, líneas de doblado).</li> <li>— El trazado se realiza según las especificaciones técnicas y la normativa específica.</li> <li>— Los medios informatizados (control numérico, iluminación selectiva en curvas de nivel) utilizados para el trazado se ajustan a las necesidades (acabado, precisión, tolerancias) requeridas.</li> <li>— El marcado se realiza con los productos y métodos (yeso coloidal, pintura, sulfato de cobre, golpe de granete) adecuados, en función de la manipulación, temperatura y de acuerdo con las especificaciones técnicas.</li> <li>— Para el marcado se emplean los medios auxiliares adecuados, como plantillas y patrones.</li> <li>— El trazado se realiza con los útiles (punta de trazar, regla, calibre, compás, gramil) adecuados y de acuerdo con lo establecido en los planos de fabricación.</li> <li>— Las medidas tomadas permiten realizar el trazado correctamente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.2 Seleccionar y montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido, asegurando el mecanizado en el tiempo, con la calidad y seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El marcado permite conocer las características, de forma y dimensionales, de las piezas que se deben mecanizar.</li> <li>- El trazado y el marcado se realiza con la precisión adecuada y requerida para lograr la calidad esperada del mecanizado.</li> <li>- La correcta interpretación de los planos y especificaciones técnicas permite la selección del procedimiento y organización del trabajo idóneos.</li> <li>- El tiempo de realización se ajusta a los límites establecidos.</li> <li>- Los útiles cumplen las especificaciones técnicas descritas y no permiten la deformación de las piezas que sujetan.</li> <li>- El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, y se consiguen las cotas de montaje especificadas.</li> <li>- Los útiles y herramientas se encuentran en buen estado de afilado y conservación y permiten obtener los resultados previstos según especificaciones.</li> <li>- Se tienen en cuenta las especificaciones del fabricante para elegir las herramientas.</li> <li>- Las herramientas han sido reguladas en función del proceso establecido.</li> <li>- Los pares de apriete son los adecuados.</li> <li>- El reglaje se realiza según las especificaciones técnicas y del fabricante.</li> <li>- El montaje se realiza con la máquina parada y con la seguridad adecuada.</li> </ul>
<p>2.3 Montar y regular los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación, para conseguir los parámetros de mecanizado establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La regulación de la máquina se realiza atendiendo al manual de uso.</li> <li>- El montaje se realiza según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.</li> <li>- Los elementos se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento.</li> <li>- Se interpretan correctamente los planos o especificaciones técnicas, obteniendo las cotas, parámetros e instrucciones necesarios.</li> <li>- Se identifican los órganos de máquina encargados de ajustar los parámetros de mecanizado, consiguiendo los valores especificados de los parámetros.</li> <li>- Los elementos de lubricación/refrigeración están en condiciones de uso y garantizan la seguridad.</li> <li>- La colocación y regulación de los elementos de alimentación garantiza la consecución del proceso.</li> </ul>
<p>2.4 Realizar el programa de control numérico por ordenador (CNC) sobre la máquina, a partir de la orden de fabricación, y colaborar en la optimización del mismo, proponiendo modificaciones que mejoren la calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa de CNC establece correctamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>El orden cronológico de las operaciones.</li> <li>Las herramientas utilizadas.</li> <li>Los parámetros de operación.</li> <li>Las trayectorias.</li> </ul> </li> <li>- El programa de CNC se establece conjugando adecuadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las prestaciones de la máquina (potencia, velocidades, esfuerzos admisibles).</li> <li>Las características del control numérico (tipo de control, formato bloque, codificación de funciones).</li> <li>La geometría de la pieza, el tamaño de la serie y los acabados que hay que conseguir.</li> <li>Las dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina.</li> <li>El «cero» máquina/pieza.</li> <li>El tipo de herramientas y los útiles necesarios.</li> <li>El almacenamiento y alimentación automática de herramientas.</li> </ul> </li> <li>- La programación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material mecanizado.</li> <li>- El mecanizado es viable y se desarrolla en una secuencia lógica y en el menor tiempo posible.</li> <li>- La trayectoria de la herramienta es la adecuada según la tecnología de corte.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.5 Introducir (o transferir) y verificar el programa de CNC a pie de máquina, preparando las máquinas según las necesidades de producción, asegurando el mecanizado en el tiempo, con la calidad y seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La programación permite variar y ajustar algunos parámetros del programa, adaptándolos a las exigencias de los distintos trabajos.</li> <li>- El programa se establece atendiendo a las normas de seguridad.</li> <li>- El programa introducido y la referencia de posición de la pieza en la máquina dan respuesta a la trayectoria prefijada, cumpliendo con los requerimientos del plano de pieza correspondiente.</li> <li>- La introducción del programa no destruye información o programas necesarios en la máquina, ni interfiere el proceso de mecanizado.</li> <li>- La introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación permite la obtención de las formas requeridas de las piezas, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de mecanizado, siendo eliminados, si procede, con posterioridad.</li> <li>- Los parámetros de operación (velocidad de corte, profundidad, avance, posición de la herramienta) se fijan de acuerdo con las características del material y el procedimiento especificado.</li> <li>- La preparación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, herramienta, material, esfuerzo y velocidad de corte.</li> <li>- Los medios de fijación de las piezas que deben ser mecanizadas permiten realizar las operaciones de mecanizado con la precisión y seguridad requeridas.</li> <li>- Los programas se archivan con un orden lógico.</li> <li>- Los desplazamientos relativos entre piezas y herramientas, el avance y velocidad de rotación de cada fase de mecanizado son los previstos por el programa.</li> <li>- La verificación del programa CNC permite variar y ajustar parámetros del programa, adaptándolos a las exigencias del trabajo.</li> <li>- El ajuste de algunos parámetros del programa permite adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos.</li> <li>- La verificación permite comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica.</li> <li>- El ciclo en vacío, o en su caso la primera pieza, permite confirmar que se obtiene la calidad prevista.</li> </ul>
<p>2.6 Configurar las máquinas o instalaciones automáticas de mecanizado, según la documentación técnica y las características del sistema, preparando y montando los útiles de amarre y accesorios requeridos, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se determina el trabajo que se debe realizar, interpretando los planos y las especificaciones técnicas del producto y proceso (secuencia de operaciones, útiles empleados).</li> <li>- Los útiles y accesorios (elementos de sujeción, troqueles) se seleccionan teniendo en cuenta el proceso que se va a realizar y las especificaciones de uso y montaje del fabricante de los mismos.</li> <li>- El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, de acuerdo con especificaciones técnicas (secuencia, pares de apriete, regulación), así como con las del fabricante y cumpliendo las normas de seguridad.</li> <li>- Los útiles y accesorios se encuentran en buen estado de limpieza y conservación y permiten obtener los resultados previstos según especificaciones.</li> </ul>
<p>2.7 Programar los equipos (PLC's y robots) o instalaciones sobre los mismos en función del proceso de trabajo, consiguiendo la actuación precisa y optimizando la utilización, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las especificaciones técnicas del programa (desplazamientos, velocidades, fuerzas de amarre) se obtienen de la interpretación de la documentación técnica (planos, proceso, manuales de uso).</li> <li>- El programa se realiza según las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades) y tiene la sintaxis adecuada al equipo que debe programar.</li> <li>- La interacción entre el sistema mecánico auxiliar y la máquina se realiza en el momento adecuado, con el menor tiempo muerto posible y con el máximo grado de utilización.</li> <li>- El desplazamiento de los manipuladores y robots se realiza sin colisiones, teniendo en cuenta las normas de seguridad personal y de equipos.</li> <li>- El programa determina que el sistema ejecute el proceso de alimentación, según las especificaciones técnicas.</li> </ul>
<p>2.8 Operar los elementos de regulación de las instalaciones automáticas de mecanizado para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas, de acuerdo con el proceso establecido y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los parámetros regulados (velocidad, caudal, presión) se ajustan a las especificaciones técnicas del proceso y están dentro de los límites tolerables por los sistemas.</li> <li>- Los movimientos de los elementos regulados (cilindros, pinzas, motores) se realizan en el menor tiempo posible y atendiendo a las normas de seguridad de las personas y equipos.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.9 Introducir (o transferir) los programas de robots o PLC's, verificándolos mediante simulación o un primer ciclo en vacío, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, asegurando el mecanizado en el tiempo establecido, con la calidad y la seguridad adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Las variables (velocidad, fuerza, presión) se verifican utilizando los instrumentos adecuados y calibrados.</li> <li>— El programa introducido y la referencia de posición de la pieza en la máquina dan respuesta a la trayectoria prefijada, cumpliendo con los requerimientos del plano de pieza correspondiente.</li> <li>— La introducción del programa no destruye información o programas necesarios en la máquina, ni interfiere el proceso de mecanizado.</li> <li>— La introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación permite la obtención del tratamiento especificado, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de mecanizado, siendo eliminados, si procede, con posterioridad.</li> <li>— La verificación del programa permite ajustar las variables del mismo (desplazamiento, secuencia, velocidad), adaptándolas a las exigencias del trabajo.</li> <li>— El ajuste de algunos parámetros del programa permite adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos.</li> <li>— La optimización del tiempo se realiza regulando los elementos que controlan los parámetros del proceso.</li> <li>— Las trayectorias programadas garantizan la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.</li> </ul>
<p>2.10 Realizar el transporte y manutención de los útiles, accesorios y piezas para poder llevar a cabo la orden de fabricación; consiguiendo la manipulación correcta sin daños y en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los equipos y medios definidos para el transporte de útiles, accesorios materiales y piezas 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>— Se utilizan los elementos de transporte y elevación adecuados, en función de las características del material que hay que transportar.</li> <li>— Los movimientos de los elementos se realizan en condiciones de seguridad, tanto para el personal como para los propios elementos.</li> </ul>
<p>2.11 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, comunicando las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El mantenimiento de primer nivel se realiza teniendo como referencia la documentación técnica, ficha de mantenimiento, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.</li> <li>— Se observa que los elementos de medida y control del equipo e instalaciones funcionan correctamente.</li> <li>— La sustitución de elementos averiados o desgastados restablece las condiciones normales de funcionamiento, de forma segura y eficaz.</li> <li>— Una vez utilizado se realiza siempre la limpieza del equipo.</li> <li>— El cambio de componentes sustituibles se realiza, siempre que éstos lo requieran, con recambios homologados y adaptándose a las características originales.</li> <li>— Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.</li> <li>— Los depósitos de los lubricantes se mantienen en los niveles óptimos.</li> <li>— Los refrigerantes y lubricantes de corte se mantienen con las características especificadas.</li> <li>— La observación de los parámetros de funcionamiento de los equipos e instalaciones detecta síntomas de avería o mal funcionamiento.</li> <li>— El control de los mínimos «stocks» de elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización, están actualizados.</li> <li>— El registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados se realiza conforme al plan de mantenimiento.</li> <li>— Las necesidades de mantenimiento que sobrepasen la responsabilidad asignada se transmiten, con prontitud y formas adecuadas, al servicio de mantenimiento y reparación.</li> <li>— Las normas de seguridad se observan durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento.</li> </ul>
<p>2.12 Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación e instruyéndoles si es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los operarios a su cargo conocen los medios, herramientas y procesos que tienen que utilizar.</li> <li>— Los operarios a su cargo conocen los cometidos y procedimientos de trabajo.</li> <li>— Se forma a los operarios a su cargo sobre los cambios tecnológicos y/u operativos necesarios para el desarrollo del trabajo.</li> <li>— Se fomentan las actitudes positivas hacia el trabajo y cambios tecnológicos.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.13 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se potencia el ambiente crítico y de mejora continua.</li> <li>— Se garantiza que las tareas asignadas son ejecutadas de forma adecuada y en el tiempo previsto.</li> <li>— Las instrucciones son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo.</li> <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, se tiene en cuenta y se respeta 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>
2.14 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se identifican los derechos y deberes, del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene.</li> <li>— Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.</li> <li>— Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>— Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>— Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>— En casos de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> <li>Se actúa según lo especificado en el plan de seguridad.</li> </ul> </li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: máquinas herramientas. Por arranque de viruta (tornos, fresadoras, taladradoras, punteadoras, mandrinadoras, brochadora). Máquinas especiales de mecanizado (electroerosión penetración, electroerosión hilo, plasma, láser, haz de electrones, chorro de agua, rebarbadoras, ultrasonidos). Máquinas de conformado (trefiladoras, extrusionadoras, termocnormado, prensas). Máquinas de abrasión (rectificadoras cilindros, rectificadoras planas, rectificadoras roscas, rectificadoras perfiles, punteadoras rectificadoras). Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte, conformado y especiales (brocas, cuchillas, fresas, escoplos, mandril, troqueles, matrices, matrices para embutición, matrices progresivas, brochas, escaradores).

Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Periféricos de comunicación de CNC. Herramientas. Manuales de mantenimiento. Elementos de transporte y manutención. Útiles de trazado. Sistemas automáticos de alimentación. Consolas de CNC. Manuales de CNC. Máquinas de CNC. Calculadoras. Robots, manipuladores.

b) Materiales y productos intermedios: lubricantes, refrigerantes. Perfiles metálicos, no metálicos y productos semielaborados (fundición, forja).

c) Productos o resultados de su trabajo: programas para CNC. Secuencias de mecanizado. Información para fabricación (carga de máquinas). Programas que controlan sistemas. Programas para controlar robots, manipuladores. Máquinas y sistemas preparados para la producción. Piezas trazadas o semimecanizadas listas para la fabricación.

d) Procesos, métodos y procedimientos: Procedimientos estandarizados de preparación y utilización de piezas, máquinas y sistemas. Normas de seguridad. Utilización de ayudas a la programación de CNC. Utilización de simulación gráfica de CNC. Procedimientos estandarizados de programación. Sistema de medición y marcaje de piezas. Técnicas de mecanizado.

e) Información:

Utilizada: planos de despiece. Planos de fabricación. Especificaciones técnicas. Catálogos de material y herra-

mientas. Manuales de máquinas y accesorios. Características de elementos auxiliares de mecanizado y estampado. Características de elementos de trazado. Características de elementos de nivelación y sujeción. Tipo de programación. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso.

Generada: programas de CNC. Fichas de parámetros de puesta a punto. Fichas de resultados de realización de la primera pieza. Hojas de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones. Información para el mantenimiento.

### Unidad de competencia 3: mecanizar los productos por arranque de viruta

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.1 Realizar las operaciones de mecanizado que garanticen la sujeción de la pieza, para conseguir los parámetros de calidad prescritos, con las condiciones de seguridad adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En el corte previo del material se tiene en cuenta la sobremedida de mecanizado mínima.</li> <li>— Se realiza el mecanizado de las superficies de sujeción o referencia, cuando el proceso las exige.</li> <li>— Las superficies de referencia se encuentran limpias y dentro de las tolerancias establecidas.</li> </ul>
3.2 Montar, centrando y alineando, las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados, según el proceso descrito, en condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.</li> <li>— Se realiza el centrado o alineado de la pieza con la precisión exigida en el proceso.</li> <li>— Se utilizan los elementos de transporte y elevación, en función de las características del material que hay que transportar.</li> <li>— La limpieza de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de éstas.</li> <li>— Se realiza el montaje atendiendo a las condiciones de seguridad.</li> <li>— El tiempo de realización del montaje se ajusta al establecido en la ficha de trabajo.</li> </ul>
3.3 Mecanizar piezas unitarias o pequeñas series con máquinas herramientas por arranque de viruta, en condiciones de seguridad, siguiendo el proceso establecido y obteniendo la calidad requerida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad) son los adecuados.</li> <li>— Las referencias se establecen atendiendo a la posición relativa de la herramienta con respecto a la pieza.</li> <li>— Se tiene en cuenta el desgaste de las herramientas para proceder a su cambio y corrección de recorridos.</li> <li>— La pieza obtenida se ajusta a las especificaciones técnicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Está dentro de las tolerancias de forma y dimensiones.</li> <li>El acabado superficial cumple con los rangos especificados en el plano de fabricación.</li> <li>El material de la pieza no sufre transformaciones no previstas en el proceso (por sobrecalentamientos, deficiente refrigeración/lubricación).</li> <li>El material de la pieza es el especificado en el plano de fabricación.</li> </ul> </li> <li>— El mecanizado se realiza en el tiempo establecido.</li> <li>— La utilización de máquinas y herramientas, así como las operaciones, se realizan con precisión y eficacia, respetando las normas de seguridad y salud laboral.</li> <li>— Las anomalías detectadas son subsanadas o puestas en conocimiento del servicio de mantenimiento y reparación.</li> <li>— La comunicación con otros miembros de su departamento garantiza la continuidad de la producción.</li> </ul>
3.4 Mecanizar según el proceso y controlar la marcha del mecanizado en procesos automáticos para la realización de series medianas o grandes, proponiendo/realizando las modificaciones necesarias de los parámetros establecidos y obteniendo la calidad requerida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se corrigen los desplazamientos de las herramientas o piezas en función del desgaste de los útiles de corte.</li> <li>— Las referencias se establecen atendiendo a la posición relativa de herramienta/pieza.</li> <li>— La comunicación con otros miembros de su departamento garantiza la continuidad de la producción.</li> <li>— La interpretación de planos y especificaciones técnicas permite conocer con claridad y precisión el trabajo que debe realizar.</li> <li>— Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad) son los óptimos para que se produzca en condiciones de calidad, tiempo y coste adecuados.</li> <li>— Las operaciones se realizan bajo estricto cumplimiento de las normas de seguridad.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.5 Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, en base al plan de control, teniendo en cuenta el instrumental disponible y sus capacidades, observando las normas y procedimientos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El producto obtenido se ajusta a las especificaciones técnicas y de forma del plano o ficha de trabajo.</li> <li>- La producción se mantiene constante, resolviendo los problemas que se planteen.</li> <li>- Las herramientas se mantienen reguladas para garantizar la calidad del producto.</li> <li>- Los controles que se realizan son los establecidos por los planos y documentación técnica.</li> <li>- Los instrumentos son los adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto.</li> <li>- Los elementos de verificación están calibrados correctamente.</li> <li>- Las instalaciones y equipos, así como los productos que se deben verificar, se encuentran en las condiciones de temperatura y humedad establecidas en el procedimiento de verificación.</li> <li>- La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas.</li> </ul>
3.6 Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación e instruyéndoles si es necesario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los operarios a su cargo conocen los medios, herramientas y procesos que deben utilizar.</li> <li>- Los operarios a su cargo conocen los cometidos y procedimientos de trabajo.</li> <li>- Se forma a los operarios a su cargo sobre los cambios tecnológicos y/u operativos necesarios para el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Se fomentan las actitudes positivas hacia el trabajo.</li> <li>- Se potencia el ambiente crítico y de mejora continua.</li> <li>- Se garantiza que las tareas asignadas son ejecutadas del modo adecuado y en el tiempo previsto.</li> <li>- Las instrucciones son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y ejecución de las órdenes de trabajo.</li> </ul>
3.7 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.	<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, se tiene en cuenta y se respeta 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> </ul>
3.8 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja, se aporta la información disponible con la mínima demora.</li> <li>- Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>- Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.</li> <li>- Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>- Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>- Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>- En casos de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</p> <p>Se actúa según lo especificado en el plan de seguridad.</p>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: máquinas herramientas por arranque de viruta (tornos, fresadoras, taladradoras, punteadoras, mandrinadoras, brochadoras). Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Elementos de transporte y manutención. Herramientas manuales. Elementos de medición y control. Medios de protección personal.

b) Materiales y productos intermedios: lubricantes. Refrigerantes. Perfiles metálicos, no metálicos.

c) Productos o resultados del trabajo: piezas mecanizadas. Información cuantitativa y cualitativa sobre el proceso. Productos semielaborados.

d) Procesos, métodos y procedimientos: reglaje y colocación de las herramientas. Introducción de correcciones en máquinas de CNC. Sujeción de las piezas a mecanizar en la propia máquina o en paletas de alimen-

tación progresiva. Reajuste de los parámetros de corte (velocidad de corte, avance). Técnicas de mecanizado. Supervisión y control del funcionamiento en el caso de los equipos que trabajan de forma autónoma. Pautas de control y verificación.

e) Información:

Utilizada: planos, órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Instrucciones del proceso. Instrucciones sobre funcionamiento y manejo de los equipos, máquinas e instalaciones. Normas de seguridad en las operaciones de máquinas, equipos e instalaciones. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.

Generada: ficha de materiales consumidos. Listado de piezas mecanizadas. Fichas de resultados de la verificación dimensional. Hoja de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones.

### Unidad de competencia 4: mecanizar los productos por abrasión, conformado y procedimientos especiales

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Realizar las operaciones de mecanizado que garanticen la sujeción de la pieza, para conseguir los parámetros de calidad prescritos, con las condiciones de seguridad adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el corte previo del material se tiene en cuenta la sobremedida de mecanizado mínima.</li> <li>- Se realiza el mecanizado de las superficies de sujeción o referencia cuando el proceso la exige.</li> <li>- Las superficies de referencia se encuentran limpias y dentro de las tolerancias establecidas.</li> </ul>
<p>4.2 Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, empleando las herramientas y útiles adecuados, según el proceso descrito, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.</li> <li>- La sujeción y preparación de la pieza y electrodos garantiza la exactitud de las operaciones de mecanizado.</li> <li>- El montaje sobre el utillaje se realiza centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso.</li> <li>- La limpieza de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de éstas.</li> <li>- El tiempo de realización del montaje se ajusta al establecido en la ficha de trabajo.</li> <li>- Las operaciones se realizan ordenadamente y con la seguridad adecuada.</li> <li>- Se utilizan los elementos de transporte y elevación en función de las características del material que hay que transportar.</li> </ul>
<p>4.3 Efectuar operaciones de acabado por abrasión, a partir de los planos de despiece o el proceso establecido, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La correcta interpretación de los planos y/o especificaciones técnicas permite identificar el procedimiento que debe utilizarse y el producto que hay que obtener.</li> <li>- La interpretación de la ficha de trabajo permite identificar las aplicaciones que hay que realizar y la organización del puesto de trabajo.</li> <li>- Se realiza la toma de referencia de las herramientas con respecto a la pieza.</li> <li>- Se tiene en cuenta el desgaste de las herramientas para proceder a su cambio o afilado.</li> <li>- Las herramientas abrasivas se perfilan periódicamente para evitar el embotamiento de las mismas y garantizar la calidad del producto.</li> <li>- La velocidad de corte, el avance y la profundidad, así como la velocidad de giro de la pieza (cuando es cilíndrica), son en todo momento los adecuados.</li> <li>- El tipo de abrasivo, así como el tamaño del grano, es el adecuado para conseguir la calidad superficial especificada.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El producto obtenido se ajusta a la forma y especificación técnicas establecidas.</li> <li>— El tiempo de realización se ajusta al establecido por la ficha de trabajo.</li> <li>— Las operaciones se realizan con la seguridad adecuada.</li> <li>— Se propone la optimización de los parámetros de mecanizado, para producir con la calidad establecida y en el menor tiempo posible.</li> <li>— Las anomalías detectadas durante la ejecución del mecanizado son subsanadas o puestas en conocimiento del servicio de mantenimiento.</li> <li>— La comunicación con otros miembros de su departamento garantiza la continuidad de la producción.</li> </ul>
<p>4.4 Realizar el afilado de herramientas o útiles de corte según los procedimientos establecidos, actuando en condiciones de seguridad, para conseguir las características de calidad exigidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La correcta interpretación de los planos y/o especificaciones técnicas permite identificar el procedimiento que debe utilizarse.</li> <li>— La interpretación de la ficha de trabajo permite identificar las operaciones que hay que realizar y la organización del puesto de trabajo.</li> <li>— El tiempo de realización se ajusta al establecido en la ficha de trabajo.</li> <li>— Las operaciones se realizan con la seguridad adecuada.</li> <li>— Se toma la referencia de la herramienta con respecto a la pieza.</li> <li>— Los ángulos de corte son los adecuados para el material que se trabaja y cumplen las especificaciones del fabricante.</li> <li>— El afilado no afecta a las características de dureza de las herramientas.</li> <li>— El afilado se realiza dentro de la vida útil de las herramientas.</li> <li>— Las anomalías detectadas son subsanadas o puestas en conocimiento del servicio de mantenimiento y reparación.</li> </ul>
<p>4.5 Realizar las operaciones manuales de acabado, con útiles de corte y conformación, a través de la observación del comportamiento de los mismos en el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El estado de las matrices garantiza la fluidez y calidad de la chapa.</li> <li>— La interpretación de los planos y especificaciones técnicas permite conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.</li> <li>— El puesto de trabajo se mantiene limpio y ordenado.</li> <li>— Las operaciones se realizan bajo estricto cumplimiento de las normas de seguridad.</li> </ul>
<p>4.6 Controlar el proceso de conformado por corte, embutición y extrusión, variando los parámetros para conseguir la calidad exigida, a partir del proceso establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La correcta interpretación de los planos y/o especificaciones técnicas permite identificar el procedimiento que debe utilizarse y el producto que hay que obtener.</li> <li>— La interpretación de la ficha de trabajo permite identificar las operaciones que hay que realizar y la organización del puesto de trabajo.</li> <li>— El tiempo de realización se ajusta al establecido en la ficha de trabajo.</li> <li>— La utilización de las máquinas y herramientas se realiza con precisión, eficacia y respetando las normas de seguridad.</li> <li>— Los utillajes/herramientas son reajustados con el fin de garantizar la calidad de la producción.</li> <li>— La manipulación, orden y limpieza de útiles y herramientas es correcta, garantizando la calidad de los productos.</li> <li>— La lubricación empleada durante el proceso es la adecuada para el material de la pieza.</li> <li>— El diámetro del punzón, el redondeamiento de la matriz, el redondeamiento del punzón y el juego entre matriz y punzón son en todo momento los adecuados.</li> <li>— El producto obtenido se ajusta a la forma y especificaciones técnicas establecidas.</li> <li>— Las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento.</li> <li>— La comunicación con otros miembros de su departamento garantiza la continuidad de la producción.</li> <li>— Las observaciones del proceso permiten proponer mejoras a los departamentos de planificación y diseño.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.7 Realizar el mecanizado por procedimientos especiales (electroerosión, plasma, ultrasonidos, haz de electrones, láser, chorro de agua) en condiciones de seguridad, según el proceso establecido a partir del plano de despiece o croquis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La correcta interpretación de los planos y/o especificaciones técnicas permite identificar el procedimiento que se debe utilizar y el producto que hay que obtener.</li> <li>- La interpretación de la ficha de trabajo permite identificar las operaciones que hay que realizar y la organización del puesto de trabajo.</li> <li>- Los desplazamientos de las herramientas o piezas se corrigen en función del desgaste de los útiles de mecanizado.</li> <li>- El producto obtenido se ajusta a la forma y especificaciones técnicas establecidas.</li> <li>- Se propone la optimización de los parámetros de mecanizado, para producir con la calidad establecida y en el menor tiempo posible.</li> <li>- Las anomalías detectadas durante la ejecución del mecanizado son subsanadas o puestas en conocimiento del servicio de mantenimiento.</li> <li>- Las «referencias» se establecen atendiendo a las posiciones relativas de la herramienta/pieza.</li> <li>- La comunicación con otros miembros de su departamento garantiza la continuidad de la producción.</li> <li>- El tiempo de realización se ajusta al establecido por la ficha de trabajo.</li> <li>- Las operaciones se realizan ordenadamente y con la seguridad adecuada.</li> <li>- En el mecanizado por electroerosión se tienen en cuenta los siguientes valores característicos: El caudal de arranque, dependiendo del material que hay que mecanizar y del electrodo. El desgaste del electrodo, dependiendo de las propiedades tecnológicas del material y temperatura de fusión, temperatura de ebullición, calor de fusión, conductividad calorífica, resistencia, microestructura, composición química y forma geométrica. La exactitud de la reproducción, dependiendo de la sujeción y preparación de electrodos y pieza y de la solidez de la máquina. La rugosidad superficial.</li> <li>- Se realiza la eliminación de los productos de erosión para evitar la formación de puente entre el electrodo y la pieza.</li> <li>- En el mecanizado por ultrasonidos se tienen en cuenta: El tipo de abrasivo (carburo de boro, carburo de silicio, polvo de diamante y óxido de aluminio), así como el tamaño del grano, son los adecuados a las especificaciones de calidad superficial y exactitud. La herramienta tiene la forma determinada.</li> <li>- En el uso de mecanizado por plasma se tienen en cuenta las dos posibilidades (arco directo y arco indirecto) en función de que el material sea eléctricamente conductor o aislante, metálico o no metálico.</li> <li>- En el mecanizado por chorro de agua se han tenido en cuenta los sistemas de: Generación de presión. Emisión de chorro. Manipulación.</li> </ul>
<p>4.8 Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según el plan de control, teniendo en cuenta el instrumental disponible y sus capacidades, observando las normas y procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los controles que se deben realizar son los establecidos por los planos y documentación técnica.</li> <li>- Los elementos de verificación están calibrados correctamente.</li> <li>- Los instrumentos son los adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto.</li> <li>- Las instalaciones se encuentran en las condiciones de temperatura y humedad establecidas en el procedimiento de verificación.</li> <li>- La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas.</li> </ul>
<p>4.9 Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación, instruyéndoles si es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los operarios a su cargo conocen los medios, herramientas y procesos que deben utilizar.</li> <li>- Los operarios a su cargo conocen los cometidos y procedimientos de trabajo.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.10 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 forma a los operarios a su cargo sobre los cambios tecnológicos y/u operativos.</li> <li>— Se fomentan las actitudes positivas hacia el trabajo y las nuevas tecnologías.</li> <li>— Se potencia el ambiente crítico y de mejora continua.</li> <li>— Se garantiza que las tareas asignadas son ejecutadas de modo adecuado y en el tiempo previsto.</li> <li>— Las instrucciones son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y ejecución de los órdenes de trabajo.</li> <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, se tiene en cuenta y se respeta 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>
<p>4.11 Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.</li> <li>— Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.</li> <li>— Se identifican los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.</li> <li>— Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.</li> <li>— Se informa con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.</li> <li>— En casos de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza el paro de la maquinaria de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.</li> <li>Se identifica a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.</li> <li>Se aplican las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.</li> </ul> </li> </ul>

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: máquinas de abrasión (rectificadoras cilindro, rectificadora plana, rectificadora rosca, rectificadora perfiles, punteadoras rectificadora). Máquinas de conformado (trefiladoras, extrusionadoras, prensas, termo conformado). Máquinas especiales de mecanizado (electroerosión penetración, electroerosión hilo, plasma, láser, haz de electrones, chorro de agua, rebarbadoras, ultrasonidos). Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas abrasivas de conformado y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales. Elementos de medición y control. Medios de protección personal.

b) Materiales y productos intermedios: lubricantes y refrigerantes. Perfiles metálicos y no metálicos. Productos semielaborados.

c) Productos o resultados del trabajo: piezas mecanizadas. Información cuantitativa y cualitativa sobre el proceso.

d) Procesos, métodos y procedimientos: reglaje y colocación de utillajes. Sujeción de piezas en la propia máquina. Técnicas de conformado. Técnicas de abrasión. Técnicas de mecanizado especiales. Pautas de control y verificación.

e) Información:

Utilizada: planos. Ordenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Instrucciones del proceso. Instrucciones de funcionamiento y manejo de equi-

pos, máquinas e instalaciones. Normas de seguridad en las operaciones de máquinas, equipos e instalaciones. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.

Generada: fichas de materiales consumidos. Listado de piezas mecanizadas. Fichas de resultados de la verificación dimensional. Hoja de incidencias. Parte de trabajo. Hoja de instrucciones.

### Unidad de competencia 5: comprobar las características del producto

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>5.1 Realizar los controles de recepción de los materiales y componentes, aplicando los procedimientos establecidos, cumpliendo las normas de seguridad requeridas y asegurando el nivel de calidad de recepción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La recepción de materiales y componentes se realiza teniendo en cuenta las especificaciones recibidas.</li> <li>- Los materiales y componentes dañados, o que no cumplen con las especificaciones de pedido, son rechazados, comunicándose el hecho al proveedor y responsable de compras, actuando según especificaciones.</li> <li>- Los materiales se corresponden en forma, cantidad y calidad con el pedido realizado y están en correcto estado.</li> <li>- El control y registro de los materiales y productos se realiza mediante fichas de control o sistemas informatizados.</li> <li>- Se verifica la «trazabilidad» de los materiales y componentes.</li> <li>- El control y supervisión de los materiales rechazados permite clasificarlos y estibarlos según el grado de rechazo.</li> <li>- La descarga, manejo y estiba de los materiales se efectúa en el lugar y con los medios adecuados, clasificándolos según uso y de modo que no sufran deterioro.</li> <li>- Se aplican las normas de seguridad durante los trabajos de recepción.</li> <li>- El estado en que se encuentra el envío (aceptado, rechazado, pendiente de inspección) se identifica adecuadamente mediante etiqueta u otro sistema.</li> <li>- En la recepción de materiales y componentes se comprueba la documentación técnica (certificado de calidad, gráficos de control, estudios de capacidad) que le acompaña.</li> </ul>
<p>5.2 Realizar el control de la fabricación, a partir de las pautas de control y con los medios previstos y realizar el informe correspondiente o recoger los datos en el formato adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos que deben verificarse están en correcto estado de limpieza y carentes de rebabas.</li> <li>- Las piezas están estabilizadas térmicamente a una temperatura adecuada para su verificación.</li> <li>- El almacenaje y manipulación de los elementos que hay que verificar no produce tensiones en ellos.</li> <li>- Las medidas realizadas permiten comprobar que un elemento o subconjunto tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados.</li> <li>- Los instrumentos de comprobación permiten obtener medidas con la precisión requerida.</li> <li>- La «trazabilidad» de los materiales y componentes queda garantizada mediante la realización de las oportunas anotaciones.</li> <li>- La verificación se realiza conforme a las pautas establecidas en el procedimiento de control y con la periodicidad establecida en las series largas.</li> <li>- Los resultados obtenidos se reflejan en gráficos o documentos comprensibles.</li> <li>- La aplicación de aparatos de medida y comprobación permite detectar anomalías existentes en elementos y subconjuntos que provocan la no conformidad.</li> <li>- Los criterios de aceptación/rechazo se aplican según especificaciones técnicas.</li> <li>- La aplicación de las acciones correctivas establecidas permite, en su caso, la reparación o recuperación de productos no conformes.</li> </ul>
<p>5.3 Calibrar periódicamente los equipos de medición de su competencia, según manual de calibración y procedimientos escritos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La calibración periódica de los equipos permite obtener valores con la fiabilidad requerida.</li> <li>- El patrón seleccionado se corresponde con las indicaciones que deben detectarse.</li> <li>- El mantenimiento, uso, control y almacenado de los equipos se realiza según manual de uso o instrucciones.</li> <li>- Se realiza el marcado de los instrumentos y equipos con la referencia para su control posterior.</li> </ul>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.4 Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos (E.D.), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se realiza la preparación y control de toda la documentación (fichas, tarjetas y etiquetas de identificación) que genere el programa de mantenimiento.</li> <li>— El archivo de certificados de los patrones de referencia se mantiene actualizado.</li> <li>— El mantenimiento y cuidado de los patrones de referencia se realiza según manual de uso o instrucciones, enviándolos, cuando proceda, a los laboratorios de orden superior para su recalibración.</li> </ul>
5.5 Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos (E.N.D.), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Las probetas se adecuan a la normativa existente para realizar el ensayo.</li> <li>— El tipo de ensayo, así como el método aplicado, es el adecuado a la variable y a la pieza que hay que inspeccionar.</li> <li>— La interpretación de los resultados obtenidos permite establecer el grado de cumplimiento de las especificaciones que deben controlarse.</li> <li>— Se realiza la calibración y mantenimiento de utillajes y máquinas de ensayo.</li> <li>— La realización del ensayo contempla los requisitos de seguridad aplicables.</li> </ul>
5.6 Realizar los informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, a fin de mantener un registro de las mismas y proponer medidas correctoras frente a desviaciones de las especificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El tipo de ensayo (líquidos penetrantes, partículas magnéticas ultrasónicas, radiología, ...), así como el método aplicado, es el adecuado al tipo de defecto que se trata de detectar.</li> <li>— La selección del líquido penetrante y el método de observación se efectúan de acuerdo con la inspección que hay que realizar.</li> <li>— La preparación de la zona que se va a inspeccionar se realiza de acuerdo al procedimiento establecido y las especificaciones recibidas.</li> <li>— La interpretación de las indicaciones encontradas como resultado del ensayo se corresponde con los criterios establecidos.</li> <li>— El tiempo de permanencia de los líquidos se controla según lo establecido.</li> <li>— La limpieza final de la superficie inspeccionada se realiza una vez finalizado el ensayo.</li> <li>— El defecto encontrado mediante ensayo radiológico se identifica comparándolo con el álbum radiográfico.</li> <li>— La protección personal permite realizar el ensayo sin riesgo para la salud.</li> <li>— Las medidas de seguridad tomadas permiten que las radiaciones no afecten a ninguna persona del área más cercana.</li> </ul>
5.6 Realizar los informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, a fin de mantener un registro de las mismas y proponer medidas correctoras frente a desviaciones de las especificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los informes se adecuan al procedimiento establecido y están expresados con claridad y precisión.</li> <li>— Las propuestas referentes al proceso de mecanizado permiten que se minimicen o corrijan las desviaciones de las características que se deben conseguir.</li> <li>— El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos permite la elaboración de gráficos de control.</li> <li>— Se realiza el registro de los resultados en la ficha de entradas de los materiales, productos y componentes.</li> <li>— Los informes reflejan las incidencias observadas durante el control de las materias primas, operaciones de mecanizado y de las piezas mecanizadas, para su posterior tratamiento.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica. Equipos de laboratorio para análisis de materiales. Equipos para ensayos no destructivos. Equipos para análisis de características específicas. Equipos para ensayos funcionales o de vida. Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos. Materiales de referencia. Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados. Soportes informáticos y estadísticos.

b) Materiales y productos intermedios: piezas y equipos para ser verificados. Probetas para realizar ensayos.

Placas radiográficas, líquidos penetrantes, partículas para ensayos de partícula magnética.

c) Principales resultados del trabajo: informes escritos de resultados de verificaciones y ensayos. Materiales, elementos recepcionados y clasificados. Equipos de medida y ensayo calibrados. Radiografías para su valoración. Certificados de control de procesos.

d) Procesos, métodos y procedimientos: métodos de medida en una, dos o tres dimensiones. Procedimientos de ensayos. Procedimientos de calibración. Métodos y técnicas de E.N.D. Métodos y técnicas de E.D. Procedimientos de ejecución.

## e) Información:

Utilizada: planos del producto o componente. Especificación de ingeniería o de cliente. Normas de aplicación nacionales o internacionales. Certificados de calibración de patrones y materiales de referencia. Plan de control. Pautas de control. Gráficos de control. Normas de muestreo. Documentación del producto para su entra-

da en fábrica, de requerimiento en el proceso o de envío. Norma de proveedores. Procedimiento de calibración para los equipos de medición. Documentos para la homologación. Etiquetas, fichas.

Generada: datos y gráficos de las verificaciones y ensayos realizados. Informes sobre los productos verificados. Parte de trabajo. Hoja de incidencias.

**Unidad de competencia 6: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
6.1 Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se selecciona la forma jurídica de empresa más adecuada a los recursos disponibles, a los objetivos y a las características de la actividad.</li> <li>- Se realiza el estudio de viabilidad, donde se contemplan:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura organizativa adecuada a los objetivos.</li> <li>La ubicación física y ámbito de actuación (distancia clientes/proveedores, canales de distribución, precios del sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva).</li> <li>La demanda potencial y previsión de ingresos.</li> <li>Las necesidades de financiación y forma más rentable de la misma.</li> <li>La rentabilidad del proyecto.</li> <li>La posibilidad de subvenciones y/o ayudas a la empresa o a la actividad, ofrecidas por las diferentes Administraciones públicas.</li> </ul> </li> <li>- Se determina la composición de los recursos humanos necesarios, atendiendo a formación, experiencia y condiciones actitudinales, si procede.</li> </ul>
6.2 Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican las formas de contratación vigentes.</li> <li>- Se seleccionan las formas de contrato óptimas para resolver las necesidades de la empresa.</li> </ul>
6.3 Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se define una organización de la documentación para que, en todo momento, se pueda tener información sobre la situación económico-financiera de la empresa.</li> <li>- Los documentos generados: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y recibos, se elaboran en el formato establecido por la empresa, con los datos necesarios en cada caso y de acuerdo con la legislación vigente.</li> </ul>
6.4 Promover la venta de productos o servicios, mediante los medios o relaciones adecuados y en función de la actividad comercial requerida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el plan de promoción se tiene en cuenta la capacidad productiva de la empresa y el tipo de clientela adecuado a los productos y servicios de la misma.</li> <li>- Se selecciona el tipo de promoción que hace óptima la relación entre el incremento de las ventas y el coste de la promoción.</li> <li>- La participación en ferias y exposiciones permite establecer los cauces de distribución de los diversos productos o servicios.</li> </ul>
6.5 Negociar con proveedores, clientes y organismos, buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tienen en cuenta, en la negociación con los proveedores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Transporte, si procede.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> <li>Liquidez actual de la empresa.</li> </ul> </li> <li>- En las condiciones de venta propuestas a los clientes se tienen en cuenta:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Márgenes de beneficios.</li> <li>Precio de coste.</li> <li>Tipos de clientes.</li> <li>Volumen de venta.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Transporte, si procede.</li> <li>Garantía.</li> <li>Atención post-venta.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
6.6 Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se transmite, en todo momento, la imagen deseada de la empresa.</li> <li>— Los clientes son atendidos con un trato diligente y cortés, y en el margen de tiempo previsto.</li> <li>— Se responde satisfactoriamente a su demanda, promoviendo las futuras relaciones.</li> <li>— Se comunica a los clientes cualquier modificación o innovación de la empresa que pueda interesarles.</li> </ul>
6.7 Identificar, en tiempo y forma, las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se identifican los registros exigidos por la normativa vigente.</li> <li>— Se identifica el calendario fiscal correspondiente a la actividad económica desarrollada.</li> <li>— Se identifican, en tiempo y forma, las obligaciones legales laborales. Altas y bajas laborales. Nóminas. Seguros sociales.</li> </ul>

## DOMINIO PROFESIONAL

a) Información que maneja: documentación administrativa: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

b) Documentación con los distintos organismos oficiales: permisos de apertura del local, permiso de obras. Nóminas TC1, TC2, Alta en IAE. Libros contables oficiales y libros auxiliares. Archivos de clientes y proveedores.

c) Tratamiento de la información: tendrá que conocer los trámites administrativos y las obligaciones con los distintos organismos oficiales, ya sea para realizarlos el propio interesado o para contratar su realización a personas o empresas especializadas.

El soporte de la información puede estar informatizado utilizando paquetes de gestión muy básicos existentes en el mercado.

d) Personas con las que se relaciona: proveedores y clientes. Al ser una pequeña empresa o taller, en general, tratará con clientes cuyos pedidos o servicios darían lugar a pequeñas o medianas operaciones comerciales. Gestorías.

### 2.2 Evolución de las competencias de la figura 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 influir en la competencia de esta figura:

Con las máquinas consideradas de forma unitaria se buscará, cada vez más, la multifuncionalidad (centros de mecanizado, torneado). Por otra parte, hasta en las de concepción más clásica, las velocidades, calidades y prestaciones de los equipos aumentarán de forma importante en esta década.

Se tiende a mejorar el comportamiento y prestaciones de las máquinas herramientas convencionales, en aspectos como mecanizado de alta velocidad o copiado de superficies complejas. Este proceso lleva implícita una necesidad creciente de monitorización del estado de las herramientas, prerreglaje de las mismas, que permitan utilizar los equipos el mayor número de tiempo posible, dado su coste de adquisición, con la menor intervención del operario.

Las máquinas tenderán hacia una mayor calidad intrínseca, con especial incidencia en aspectos como cabezales y bancadas (evitar vibraciones por ejemplo),

al objeto de que los equipos tengan cada vez mayor duración, menos averías, mayor productividad y alcancen unas tolerancias cada vez más ajustadas.

Los controles numéricos están evolucionando a pasos agigantados. La necesidad del usuario de mecanizaciones más rápidas que mejoren la calidad de las piezas obtenidas, empuja a los fabricantes de CNC a un desarrollo continuado del producto.

La utilización del CNC se ve simplificada a través de sistemas como la programación personalizada y/o conversacional.

Generalización del diseño y fabricación asistidos por ordenador.

Comenzarán a incorporarse, a los sistemas de fabricación flexible, ordenadores de control con «tolerancia de averías», es decir, que ante una avería del sistema de control existe un «back-up» automático que, aunque con menores prestaciones, asegure la continuidad del proceso, aspecto sumamente interesante para trabajos nocturnos o sin operarios.

La automatización de procesos industriales y el control de máquinas, mediante Automatas Programables (PLC) u otros dispositivos de base informática, interconectados a través de redes locales de comunicación.

Junto con los sistemas de conformación clásica aparecen nuevos procesos de conformación cuyo manejo no sería posible sin el control por ordenador. Entre ellos cabe citar: la electroerosión, el corte por láser, el corte por plasma y el corte por chorro de agua.

Desarrollo de células de fabricación flexible, formadas por una o varias máquinas-herramientas, las estaciones de carga y descarga, la estación de control, todas ellas asistidas de forma automática por uno o varios robots.

Evolución de los sistemas de fabricación flexible, verdaderas secciones de fábricas que funcionan de forma integrada y flexible, siendo capaces de adaptarse automáticamente a la fabricación de distintas variantes de un producto.

Desarrollo de la normativa de seguridad y prevención, y mayor exigencia en su aplicación.

Mayor utilización de técnicas «just in time» que permiten conseguir la reducción de «stocks» y una producción controlada.

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

Productos clásicos, como tornos paralelos, fresadoras universales o taladros, verán reducido su uso hacia tareas auxiliares, siendo poco a poco retirados de los procesos

de producción y sustituidos por maquinaria dotada de CNC, al igual que las rectificadoras cilíndricas o las pleadoras.

Adecuación de los productos a las necesidades del mercado mediante la fabricación flexible, aumentando la adaptación al entorno y ahorro en los costes de producción.

Sistemas flexibles más pequeños y modulares de desarrollo en función de las necesidades del usuario. Es decir, a una máquina se le incorpora otro equipo en línea, se interconecta, en su caso, y sucesivamente otro y otros.

La internacionalización de los mercados lleva al sector a valorar prioritariamente los conceptos «estilo, diseño, vida de producto». Esto conduce a una reducción de los períodos de renovación y aumenta el dinamismo del proceso industrial.

Aumento de la especialización de las pequeñas y medianas empresas, que les permita abortar mercados de mayor magnitud, aunque esto no supondrá un aumento drástico del tamaño de las citadas empresas.

## 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales:

Necesidad de disponer de profesionales especializados en la automatización de los distintos procesos de mecanizado y montaje.

Incremento del peso de los mandos intermedios en la estructura de la empresa.

Necesidad de técnicos cada vez más polivalentes en el empleo de máquinas-herramientas que abarquen todas las áreas de mecanizado.

## 2.2.3 Cambios en la formación:

La formación en calidad de este técnico debe enfocarse a conseguir una concepción global de la misma en el proceso productivo y unos conocimientos sobre materiales y medios de autocontrol que le permitan actuar en este campo sistemáticamente y actualizarse.

Los sistemas de automatización que aparecerán motivados por las exigencias de los procesos de fabricación, así como la modernización y actualización de las instalaciones existentes, supondrán la formación y adaptación al manejo y control de máquinas y equipos dotados con sistemas y componentes (mecánicos, neumáticos, electrónicos) distintos a los actuales.

Deberá conocer los aspectos relacionados con tecnologías aplicadas a distintas fases del proceso productivo, como mecanizado automatizado, control numérico, acabados especiales, que le permitan acoplarse a las exigencias en cuanto a capacidad de adaptación a nuevos productos y alto rendimiento de serie.

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

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

## 2.3 Posición en el proceso productivo.

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Este técnico se integrará en departamentos de producción, dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos puede tener bajo su res-

ponsabilidad a operarios y depender él directamente del responsable de producción.

Esta figura ejercerá su actividad en el sector de Industrias Transformadoras de los metales, pudiendo desempeñar su trabajo en empresas relacionadas con: fabricación de productos metálicos. Construcción de maquinaria y equipo mecánico. Construcción de vehículos automóviles y sus piezas. Construcción naval. Construcción de material de transporte. Fabricación de equipos de precisión óptica y similares.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

En el área de producción opera máquinas-herramientas: por arranque de viruta, conformado o especiales. Prepara máquinas automáticas, células de mecanizado, sistemas flexibles o líneas «transfers».

En función del tamaño, tipo de empresa y serie que se deben mecanizar puede realizar los programas de CNC a pie de máquina.

Respecto a los trabajos relacionados con el mantenimiento de las máquinas, equipos o sistemas tiene una relación de dependencia funcional con el responsable del mismo.

En el área de calidad realiza verificaciones del producto, tanto en la recepción como durante el proceso y en el control final.

En los procesos de producción continua se relaciona con los técnicos de su mismo nivel.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

Posibles especializaciones:

A título de ejemplo, y con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que pueden ser desempeñados por esta figura profesional.

Esta figura abarca un elevado número de puestos de trabajo con diferentes denominaciones. De forma genérica podemos señalar las siguientes:

Preparador de máquinas (tornos automáticos, transfers, sistemas flexibles, líneas de procesado de chapa). Tornero. Fresador. Mandrinador. Rectificador. Conductor de línea por arranque de viruta, conformado y especiales. Modelista. Matricero moldista. Programador de máquina-herramienta CNC en planta.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

Buscar, interpretar y comprender la información técnica relacionada con la profesión, analizando y valorando su contenido y utilizando la terminología y simbología adecuadas, como soporte para la optimización de su trabajo y como elemento de actualización técnica.

Planificar el conjunto de actividades necesarias para realizar su trabajo con iniciativa y responsabilidad, identificando y seleccionando la información y medios técnicos necesarios, con el fin de obtener un producto ajustado a normas y parámetros previstos con el máximo aprovechamiento de los recursos.

Analizar y/o elaborar los procesos de mecanizado, conformado o procedimientos especiales comprendiendo la relación y secuencia lógica de fases y operaciones; interpretando y/o adoptando criterios de seguridad, calidad y economía.

Analizar las propiedades y características más relevantes de los materiales y herramientas de mecanizado, conformado, o procedimientos especiales, sus aplicacio-

nes y criterios de utilización, con el fin de realizar correctamente el proceso.

Analizar y ejecutar los trabajos de mecanizado, conformado y procedimientos especiales con autonomía y destreza, preparando, programando y operando las máquinas o herramientas con precisión y controlando el proceso, con el fin de obtener el producto con las características de calidad y producción requeridas.

Realizar y valorar las verificaciones y ensayos de control de calidad, relacionando las características de los materiales o del producto objeto del ensayo con la calidad establecida en las normas, representando y evaluando los resultados obtenidos.

Valorar los riesgos derivados del desarrollo de los procesos de mecanizado, conformado y procedimientos especiales, adoptando las medidas de seguridad e higiene adecuadas y respetando la normativa vigente.

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

#### Módulo profesional 1: procedimientos de mecanizado

Asociado a la unidad de competencia 1: determinar los procesos de mecanizado de piezas unitarias

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, determinando el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar la simbología y elementos normalizados representados en el plano.</li> <li>— Relacionar las formas y calidades representadas con los procedimientos de mecanizado.</li> <li>— Distinguir las diferentes vistas, cortes, secciones, detalles de los planos.</li> <li>— A partir de un plano constructivo y unas especificaciones técnicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la forma y las cotas más significativas desde el punto de vista constructivo.</li> <li>Identificar las especificaciones técnicas de calidad, tratamientos y materiales.</li> <li>Describir el material de partida y sus dimensiones en bruto.</li> <li>Especificar las fases y operaciones de mecanizado.</li> <li>Describir las máquinas y los medios de trabajo necesarios para cada operación.</li> </ul> </li> </ul>
<p>1.2 Elaborar el proceso de mecanizado, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, medios de producción, útiles de control y verificación, parámetros y especificaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los parámetros fundamentales que definen un proceso de mecanizado (arranque de viruta, corte y conformado, mecanizados especiales) en función de la fase y máquinas/herramientas que se van a utilizar.</li> <li>— Describir las variables que definen la capacidad de una máquina herramienta.</li> <li>— Relacionar las capacidades de las distintas máquinas-herramientas con las formas y tolerancias que se pueden obtener en las mismas.</li> <li>— Relacionar los procesos de mecanizado con las tolerancias y formas geométricas que se deben obtener.</li> <li>— A partir de información técnica (planos, croquis, características) que contenga operaciones de torneado, fresado o sus combinaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenar las operaciones según la secuencia productiva.</li> <li>Determinar las condiciones de trabajo en cada operación y máquina.</li> <li>Obtener los parámetros de trabajo (velocidades, avances, ciclos, tiempos), teniendo en cuenta todas las variables que concurren y las técnicas más apropiadas (material de la pieza, material de la herramienta, calidad superficial, tolerancia).</li> <li>Especificar las características de las herramientas, útiles de sujeción y útiles de control.</li> <li>Describir cada operación por medio de un croquis, ampliando los detalles constructivos que sean susceptibles de mejorar su interpretación.</li> <li>Confeccionar el documento «Ficha de proceso de mecanizado o de trabajo» que recoja la información.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.3 Determinar el coste de una operación de mecanizado con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo necesario para realizarla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de información técnica (planos, croquis, características) que contenga operaciones de mecanizado por electroerosión:                      Ordenar las operaciones según la secuencia productiva.                      Determinar las condiciones de trabajo en cada operación.                      Obtener los parámetros de trabajo (intensidad, tiempo de impulso, tiempo de pausa, limpieza), teniendo en cuenta todas las variables (material, pieza, electrodo, calidad superficial) que concurren y las técnicas más apropiadas.                      Especificar las características de las herramientas, útiles de sujeción y útiles de control.                      Describir cada operación por medio de un croquis, ampliando los detalles constructivos que sean susceptibles de mejorar su interpretación.                      Confeccionar el documento «Ficha de proceso de mecanizado o de trabajo» que recoja la información.</li> <li>- Relacionar el tiempo de las distintas operaciones de mecanizado con los factores (velocidad, espacio) que intervienen en el mismo.</li> <li>- Identificar y asignar tiempos no productivos a las operaciones de mecanizado, utilizando tablas.</li> <li>- Relacionar el coste de mecanizado con las variables (coste de materiales, coste de mano de obra, coste de herramientas, costes indirectos) que intervienen en el mismo.</li> <li>- A partir de una operación descrita en un proceso de mecanizado y con los supuestos de coste de materiales, mano de obra, herramientas, costes indirectos, tiempos estándar no productivos:                      Calcular el tiempo total del mecanizado.                      Determinar el coste de las operaciones.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)**

- a) Planos de fabricación.
- b) Materiales metálicos:

Formas comerciales de los materiales.  
 Propiedades de los materiales más utilizados en la fabricación mecánica.

- c) Tecnología del mecanizado:

Funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas.  
 Mecanizado por arranque de viruta.  
 Mecanizado por abrasión.

Conformado en frío.  
 Mecanizados especiales.

- d) Herramientas y elementos auxiliares a la fabricación:

- e) Procesos de mecanizado:

Metodología para análisis del trabajo.  
 Estudio de las fases de mecanizado del producto.  
 Ordenación de las fases y las operaciones. Asignación de máquinas y medios.

- f) Preparación de una oferta de mecanizado:

Costes de tiempo-máquina.  
 Costes del producto mecanizado.

**Módulo profesional 2: preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica**

Asociado a la unidad de competencia 2: preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar y aplicar procedimientos de trazado y marcado, manejando de forma diestra los medios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los útiles de trazado y marcado, relacionándolos con sus aplicaciones.</li> <li>- Elaborar plantillas especificadas de acuerdo con los planos de fabricación.</li> <li>- Trazar y marcar piezas, utilizando adecuadamente los instrumentos de medida apropiados.</li> <li>- Relacionar las técnicas de marcado y trazado con los riesgos propios del trazado de piezas.</li> </ul>
<p>2.2 Aplicar las técnicas necesarias para realizar la preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los tipos de útiles, accesorios y órganos propios de las máquinas y sistemas de fabricación por arranque de viruta, corte, conformado y especiales.</li> <li>- Explicar el montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.</li> <li>- Relacionar los elementos y mandos de las máquinas herramientas con las funciones que realizan y los parámetros de mecanizado a los que afectan.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, refrigeración, limpieza, cambio tensado de correas, asistencia general) y los elementos que los requieren (filtros, engrasadoras, protecciones, soportes).</li> <li>- Describir las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento regular de las máquinas y equipos.</li> <li>- En un caso práctico de mecanizado en una máquina con control numérico y a partir de un programa determinado, de las especificaciones técnicas y del plano de la pieza:                      Seleccionar las herramientas y útiles adecuadamente y de acuerdo con el programa que se va a ejecutar.                      Posicionar los útiles y herramientas en la máquina efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas).                      Ajustar los parámetros de la máquina.                      Montar los soportes de fijación de las piezas.                      Mecanizar los soportes especiales.                      Realizar la puesta en marcha del equipo y carga del programa.                      Efectuar las pruebas en vacío necesarias de comprobación (situación del punto cero, recorrido cabezal y herramienta, salida herramienta, parada).</li> </ul>
<p>2.3 Realizar croquis de definición de utillajes especiales, necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar las distintas representaciones (vistas, perspectivas, secciones, cortes) con la información que se desea transmitir.</li> <li>- Describir las diferencias entre la acotación funcional y la acotación de mecanizado.</li> <li>- A partir de un supuesto práctico, donde no es posible una sujeción con medios convencionales:                      Elegir una solución mecánica que sea funcional, segura y fácil de conseguir.                      Confeccionar un croquis que ponga en evidencia la geometría y las medidas principales, aplicando las normas de la representación gráfica.                      Completar el dibujo con las especificaciones técnicas que, de acuerdo con la entidad del utillaje, se consideran necesarias (materiales, calidad, tipos de unión).</li> </ul>
<p>2.4 Elaborar programas de CNC para fabricación de piezas por arranque de viruta, corte, conformado y especiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar las funciones características de los lenguajes de CNC con las operaciones de las máquinas, para mecanizar por arranque de viruta, conformado, especiales, identificando los códigos asociados a ellos.</li> <li>- Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en CNC.</li> <li>- En uno o varios casos prácticos de mecanizado de piezas sencillas (que implique cilindrado, refrentado, superficie cónica, roscado de una sola entrada y ranurado); a partir del plano de la pieza y de un proceso de mecanizado que contenga: secuencia de operaciones, herramientas, datos geométricos y tecnológicos (cotas, avances, velocidades):                      Codificar las operaciones y estructurar secuencias ordenadas de instrucciones, de acuerdo con las especificaciones.                      Verificar la sintaxis del programa.                      Tratar por simulación el programa de CNC, detectando sus defectos o discrepancias con el proceso definido y realizando las modificaciones oportunas.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 180 horas)**

a) El trazado:

Técnica, útiles y precauciones.

b) Operaciones de amarre de piezas y herramientas:

Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado.

Ejecución de las mismas.

c) Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje:  
 Reglaje de herramientas de corte multifilo.

d) Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta:

Ajustes.  
 Engrase.  
 Niveles de líquidos.  
 Liberación de residuos.

- e) Códigos y funciones de lenguajes de CNC:  
 f) Reglaje y puesta a punto de máquinas con automatismos mecánicos y electro-neuro hidráulicos.

- g) Representación gráfica:  
 Planos de conjunto. Perspectiva.  
 Croquización y esquemas.

### Módulo profesional 3: sistemas auxiliares de fabricación mecánica

Asociado a la unidad de competencia 2: preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos) con las técnicas y medios automáticos para realizarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, utilizadas en los procesos de fabricación.</li> <li>- Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores), explicando la función de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales.</li> <li>Caderas cinemáticas.</li> <li>Elementos de control.</li> <li>Actuadores (motores).</li> <li>Captadores de información.</li> </ul> </li> <li>- A partir de un proceso de fabricación en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, elaborar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de flujo de fabricación.</li> <li>Listado de medios necesarios.</li> <li>Informe y valoración de la solución adoptada.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.2 Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración, mantenimiento de fluidos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación.</li> <li>- Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots.</li> <li>- A partir de dos supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots, respectivamente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer la secuencia de movimientos.</li> <li>Establecer las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad).</li> <li>Realizar los diagramas de flujo correspondientes.</li> <li>Realizar el programa de control del PLC y robot.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.3 Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables) que intervienen en la manipulación, transporte, actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad, y realizar el mantenimiento de primer nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad).</li> <li>- Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).</li> <li>- Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad).</li> <li>- Describir el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.</li> <li>- A partir de varios sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos, eléctrico/electrónicos), convenientemente montados sobre maquetas y sometidos a distintas sollicitaciones de fuerza, velocidad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Regular las variables (fuerza, velocidad) para las distintas funciones.</li> <li>Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros).</li> <li>Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las sollicitaciones a las que están sometidos.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.4 Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos, y realizando las mediciones necesarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular la relación existente entre parámetros del sistema y tiempo de respuesta.</li> <li>- Explicar los aparatos de medición.</li> <li>- Describir las unidades de medida.</li> <li>- A partir de una simulación en maqueta, de uno o varios procesos de fabricación mecánica, que contenga fases de manipulación de piezas y operaciones de mecanizado o fundición, en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos y electrónicos programables, robots y manipuladores:</li> </ul>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	Identificar las variables que hay que controlar. Medir las magnitudes de las variables ante las distintas sollicitaciones. Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas. Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, en caso necesario.

**CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)**

Modificación de programas.  
Simulación.

a) Medios de manipulación, transporte y almacenamiento:

Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).  
Automáticos (manipuladores, robots).

b) Programación de sistemas automatizados:

Diagrama de flujo.  
Lenguaje de programación (robots, PLC's).

c) Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados:

Organos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).  
Utiles de verificación (preostato, caudalímetro).

Accionamientos de corrección (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal).

**Módulo profesional 4: fabricación por arranque de viruta**

Asociado a la unidad de competencia 3: mecanizar los productos por arranque de viruta

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1 Analizar el funcionamiento de máquinas-herramientas, medios auxiliares y herramientas para la elaboración de piezas por arranque de viruta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los modos característicos de obtener formas por arranque de viruta y sus distintos niveles de integración de máquinas-herramientas [Célula de mecanizado (FFS), sistema de fabricación flexible (MFE), fabricación integrada por ordenador (CIM)].</li> <li>- Describir las máquinas-herramientas de arranque de viruta, explicando la función de:                         <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.</li> <li>Sistemas de automatización.</li> </ul> </li> <li>- Relacionar las máquinas-herramientas con las formas, dimensiones, tolerancias de fabricación, acabados de las piezas que pueden fabricar.</li> <li>- Describir las herramientas y portaherramientas para el arranque de viruta señalando:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales constructivos.</li> <li>Formas y geometrías de corte.</li> <li>Elementos componentes.</li> <li>Condiciones de utilización.</li> <li>Esfuerzos que se presentan.</li> </ul> </li> <li>- Describir el fenómeno de la formación de la viruta en los materiales metálicos.</li> <li>- Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando formas y límites tolerables.</li> <li>- Describir los dispositivos de amarre, centrado y toma de referencias iniciales de la máquina-herramienta.</li> <li>- Describir las máquinas auxiliares (sierra, electroesmeriladora) identificando sus funciones, capacidades características, condiciones y riesgos de uso.</li> <li>- Describir los elementos de elevación y transporte utilizado en la carga de máquinas-herramientas, identificando sus aplicaciones, capacidades y riesgos de uso.</li> <li>- Relacionar los errores finales más usuales en la forma finales de las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.2 Aplicar las técnicas necesarias para la preparación y puesta a punto de las principales máquinas, equipos y herramientas, para el mecanizado por arranque de viruta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado que hay que emplear, seleccionar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Material de partida en función del producto solicitado.</li> <li>Máquinas y equipos.</li> <li>Útiles y herramientas.</li> <li>Parámetros de regulación y control.</li> </ul> </li> <li>— Colocar los útiles y herramientas en las máquinas efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas).</li> <li>— Asignar los parámetros (dimensión, velocidad, alineación) a la máquina en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado.</li> <li>— Comprobar la exactitud de los controles de la máquina y herramientas mediante los instrumentos apropiados (calibres, galgas, goniómetros, micrómetros).</li> <li>— Realizar las operaciones de amarre y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.</li> <li>— Mecanizar las superficies de centrado y/o referencia de acuerdo con el procedimiento establecido.</li> <li>— A partir de la ficha de mantenimiento de la máquina:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los elementos que requieran mantenimiento.</li> <li>Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza).</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.3 Operar diestramente las máquinas-herramientas (taladradora, torno, fresadora) para mecanizar por arranque de viruta, consiguiendo las características especificadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En casos prácticos de mecanizado con torno y fresadora, partiendo de un proceso definido y de los planos de fabricación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las herramientas (fresas, brocas, cuchillas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución de un proceso dado.</li> <li>Poner a punto su geometría de corte y dimensiones de referencia.</li> <li>Seleccionar los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.</li> <li>Regular los mecanismos (Levas, topes, finales de carrera) de las máquinas.</li> <li>Realizar las maniobras (montaje de pieza, herramienta, accionamiento órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.</li> <li>Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.</li> <li>Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.4 Adaptar y ajustar programas de CN para la fabricación de piezas mecánicas, modificando «a pie de máquina» las variables tecnológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— A partir de información de un proceso real (o supuesta, convenientemente caracterizado) y del programa de CNC, en casos prácticos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar correctamente el lenguaje específico utilizado.</li> <li>Comprobar que las variables tecnológicas del programa se corresponden con la orden de fabricación.</li> <li>Realizar la «simulación» del proceso de elaboración de la pieza, ajustando los parámetros necesarios.</li> <li>Comprobar las coordenadas de la pieza y la posición «cero máquina» y «cero pieza», corrigiéndolas, en su caso, para minimizar recorridos y tiempos.</li> <li>Comprobar que las herramientas son las específicas en la orden de fabricación así como su estado de operatividad.</li> <li>Comprobar que la pieza dispone del sistema de agarre y sujeción así como su posición con respecto a la máquina.</li> <li>Mecanizar una primera pieza comprobando los parámetros prescritos en el plano de la pieza y corrigiendo, en su caso, los errores detectados.</li> <li>Controlar en pantalla el proceso de operación, resolviendo las contingencias acaecidas.</li> <li>Modificar las variables con objeto de adecuar el programa a la fabricación de piezas semejantes y/o unitarias.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.5 Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los riesgos (atrapamiento, corte) y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados para el mecanizado.</li> <li>— Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia) de las máquinas, así como los sistemas (de puesta en marcha, parada) e indumentaria (calzado, protección ocular, indumentaria) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.</li> <li>— A partir de un supuesto práctico debidamente caracterizado por las operaciones que se van a realizar, entorno, material y medios que hay que utilizar: Determinar las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas. Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.</li> </ul>
<p>4.6 Operar de forma diestra instrumentos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.</li> <li>— Medir y verificar las piezas utilizando adecuadamente los instrumentos de medida apropiados.</li> <li>— Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial) mediante el empleo de instrumentos adecuados y según procedimientos establecidos.</li> <li>— Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, a fin de verificar el cumplimiento de las mismas y, en su caso, corregir desviaciones.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 220 horas)

- a) Los códigos (gráficos y léxicos) de representación en mecánica.
- b) El fenómeno de la formación de la viruta:  
Parámetros que lo definen.  
Relación entre ellos y los defectos en la formación de la viruta.
- c) Las máquinas herramientas de arranque de viruta:  
Tipos, capacidades de trabajo y precisiones.  
Estructura y elementos constituyentes.

- d) Las herramientas para el arranque de viruta:  
Funciones, formas y geometrías de corte.  
Materiales para herramientas.  
Elementos componentes y estructuras de las herramientas.
- e) El desgaste de las herramientas de corte.
- f) Los riesgos en el manejo de máquinas herramientas de arranque de viruta.
- g) Instrumentos de medición y verificación.

#### Módulo profesional 5: fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales

Asociado a la unidad de competencia 4: mecanizar los productos por abrasión, conformado y procedimientos especiales

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Analizar el funcionamiento de los equipos, medios auxiliares y herramientas para la elaboración de piezas por abrasión, conformado (forja, estampación) y procedimientos especiales (láser, plasma, electroerosión, ultrasonidos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los modos característicos de obtener formas por procesos de abrasión, corte/conformado y especiales y sus distintos niveles de integración de máquinas-herramientas (FFS, MFS, CIM).</li> <li>— Describir las máquinas-herramientas de abrasión, corte/conformado y especiales, explicando la función de: Elementos estructurales. Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas. Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía. Elementos de medición y control. Sistemas de automatización.</li> <li>— Relacionar los distintos equipos con las formas, dimensiones, tolerancias de fabricación, acabados, materiales empleados de las piezas que pueden fabricar.</li> <li>— Describir las herramientas y porta-herramientas para el mecanizado identificando:</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.2 Aplicar las técnicas necesarias para la preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas, para el mecanizado por conformado, abrasión y especiales.	<p><b>Materiales constructivos.</b>  <b>Formas y geometrías de corte.</b>  <b>Elementos componentes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando formas y límites tolerables.</li> <li>— Describir los dispositivos de amarre, centrado y toma de referencias iniciales de las máquinas utilizados en procesos de abrasión, corte/conformado y especiales.</li> <li>— Describir los elementos de elevación y transporte utilizado en la carga de máquinas, identificando sus aplicaciones, capacidades y riesgos de uso.</li> <li>— Relacionar los errores más frecuentes de forma finales en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.</li> </ul> <p>— A partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado que hay que emplear, seleccionar:</p> <p><b>Material de partida en función del producto solicitado.</b>  <b>Máquinas y equipos.</b>  <b>Útiles y herramientas.</b>  <b>Parámetros de regulación y control.</b></p>
5.3 Operar diestramente las máquinas-herramientas para mecanizar por abrasión, consiguiendo las características especificadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Realizar las operaciones de amarre y toma de referencias en máquina de acuerdo con las especificaciones del proceso.</li> <li>— Colocar los útiles y herramientas en las máquinas efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas).</li> <li>— Asignar los parámetros (dimensión, velocidad, alineación, presión) a las máquinas en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado.</li> <li>— Comprobar la exactitud de los controles de las máquinas y herramientas mediante los instrumentos apropiados (calibres, galgas, goniómetros, micrómetros).</li> <li>— A partir de la ficha de mantenimiento de la máquina, en distintos casos prácticos:  Identificar los elementos que requieren mantenimiento  Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza).</li> </ul>
5.4 Operar diestramente las máquinas-herramientas para mecanizar por conformado (forja, estampación), consiguiendo las características especificadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir el fenómeno del mecanizado por abrasión, indicando los parámetros (composición de la muela, densidad de la muela) que definen la herramienta y el proceso.</li> <li>— Describir las máquinas-herramientas del mecanizado por abrasión indicando sus operaciones más características.</li> <li>— Describir los elementos de amarre y referencia utilizados en los procesos de mecanizado por abrasión.</li> <li>— Describir las máquinas y técnicas características del afilado de herramientas.</li> <li>— Describir los riesgos característicos de los procesos de abrasión, relacionando los distintos parámetros entre sí.</li> <li>— A partir de los planos de fabricación y la pieza preconformada, en los casos prácticos de rectificado cilíndrico y rectificado plano:  Seleccionar y poner a punto la herramienta de corte.  Seleccionar e introducir en la máquina las condiciones del proceso a partir de documentación técnica.  Realizar las maniobras correspondientes al montaje, amarre y toma de referencias de una pieza.  Realizar las maniobras correspondientes a la ejecución del proceso.  Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las debidas a las herramientas y a las condiciones de corte de la máquina en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.  Realizar todas las maniobras dentro de las normas de seguridad.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir el procedimiento de doblado, corte, embutición y extrusionado explicando los fenómenos físicos que se producen.</li> <li>— Describir las partes fundamentales de los útiles de doblar, cortar, embutir y extrusionar.</li> <li>— Relacionar tipos de productos mecánicos con los procedimientos de doblado, corte, embutido y extrusionado.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.5 Operar diestramente las máquinas-herramientas para mecanizar por procedimientos especiales (electroerosión, ultrasonidos, plasma), consiguiendo las características especificadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar los riesgos característicos de los procesos de doblado, corte por troquel, embutición y extrusionado y las normas de seguridad aplicables.</li> <li>- En un caso práctico, de doblado, corte por troquel, embutido o extrusionado, dado el proceso y el plano de fabricación, sus utilajes correspondientes y la máquina accionadora: Montar y poner a punto los útiles necesarios. Ejecutar las operaciones necesarias para obtener las piezas. Retocar y ajustar los útiles para corregir los defectos en la pieza. Operar dentro de las normas de seguridad.</li> <li>- Describir procedimientos especiales de mecanizado, indicando su singularidad, las máquinas-herramientas en que se realizan y los parámetros y operaciones que los caracterizan.</li> <li>- Describir las herramientas de corte propias de procedimientos especiales, indicando sus características.</li> <li>- En un caso práctico de electroerosión debidamente definido y caracterizado: Interpretar los planos y especificaciones e identificar en el proceso las distintas operaciones. Detectar incorrecciones en los parámetros de mecanizado. Detectar desviaciones de forma o dimensiones de la pieza. Corregir las referencias y/o herramientas para mejorar el producto. Operar la máquina dentro de las normas de seguridad.</li> </ul>
5.6 Operar de forma diestra instrumentos de medida y verificación para el control de piezas mecanizadas mediante corte, abrasión, conformado (forja, estampación) y procedimientos especiales (láser, plasma, electroerosión, ultrasonidos).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.</li> <li>- Medir y verificar las piezas utilizando adecuadamente los instrumentos de medida apropiados (sondas de medición, reglas de senos, plantillas, proyectores de perfiles, rugosímetro).</li> <li>- Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial) mediante el empleo de instrumentos adecuados y según procedimientos establecidos.</li> <li>- Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las mismas y, en su caso, corregir desviaciones.</li> </ul>
5.7 Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado en las máquinas empleadas en corte, abrasión, conformado (chapa, forja, estampación) y procedimientos especiales (láser, plasma, electroerosión), con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados para el mecanizado por abrasión, corte/conformado y especiales.</li> <li>- Describir los elementos de seguridad (sensores de presencia, limitadores de velocidad, válvulas de seguridad de presión, alarmas) de las máquinas, así como los sistemas (barreras, accionamientos bimanuales, pantallas antiproyección, sistemas antiincendios) y equipos de protección personal (guantes, protección ocular, indumentaria) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado por abrasión, corte/conformado y especiales.</li> <li>- A partir de un supuesto práctico debidamente caracterizado por las operaciones que se van a realizar, material y medios que hay que utilizar: Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas utilizadas en el mecanizado por abrasión, corte/conformado y especiales. Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones de mecanizado por abrasión, corte/conformado y especiales.</li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)

##### a) El fenómeno de la abrasión:

Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.

##### b) Sistemas de amarre de piezas y herramientas.

##### c) Las máquinas para la abrasión:

Tipos, formas obtenibles y precisiones.

Estructura y elementos constituyentes.

##### d) La obtención de formas por corte y doblado:

Deformación plástica de los metales.

##### e) Modificaciones en matricería y moldes para corregir desviaciones en la calidad del producto obtenido.

##### f) Otros procedimientos para la obtención de formas.

##### g) Riesgo en el manejo de equipos y máquinas.

##### h) Operaciones normales de acabado:

Procedimientos (pulido, bruñido, lapeado).

**Módulo profesional 6: control de las características del producto mecanizado**  
**Asociado a la unidad de competencia 5: comprobar las características del producto**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.1 Analizar las condiciones que deben cumplir la preparación, manipulación y almacenaje del producto o probeta, previos a la verificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las condiciones de temperatura, humedad, limpieza, que debe cumplir una pieza para proceder a su control.</li> <li>- Describir las deficiencias típicas (rebabas, poros, grietas, deformación por sistema de amarre) que presentan las piezas antes de ser controladas.</li> <li>- Describir las técnicas utilizadas para la identificación, preparación y manipulación de probetas y piezas sometidas a control.</li> <li>- Describir las técnicas de control y medición de probetas para comprobar si cumplen con las exigencias de calidad.</li> <li>- Identificar los útiles e instrumentos de control empleados en la preparación y control de probetas, indicando su finalidad y campo de aplicación.</li> <li>- Describir la preparación y acondicionamiento final exigidos a las piezas y probetas antes de ser sometidas al control o ensayo.</li> </ul>
<p>6.2 Aplicar las técnicas metrológicas y operar diestramente los instrumentos destinados a la determinación de las dimensiones y características geométricas del producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los instrumentos de medida y control empleados en la fabricación mecánica, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y su precisión de medida.</li> <li>- Describir las técnicas de control adecuadas a las distintas verificaciones dimensionales y geométricas que se presentan en la fabricación mecánica.</li> <li>- Enumerar los tipos de errores que influyen en una medida.</li> <li>- Ante una situación real de medición o control seleccionar, entre los instrumentos disponibles, los más idóneos y utilizarlos de forma adecuada para proceder a dicha verificación.</li> <li>- Comprobar, ante una situación real, el correcto funcionamiento de los instrumentos de medida y control, procediendo a su ajuste, aplicando los medios y criterios establecidos por la normativa.</li> <li>- Realizar la verificación dimensional y geométrica de una pieza real, aplicando los instrumentos y métodos indicados en la pauta de control prescrita para dicha pieza y anotando los resultados en una ficha de toma de datos o gráfico de control.</li> </ul>
<p>6.3 Operar de forma diestra medios y equipos de ensayos destructivos («maquinabilidad», tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía) para comprobar las características estructurales y comportamiento mecánico del producto mecanizado, interpretando los resultados obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las técnicas de obtención y preparación de las probetas, atendiendo al tipo de ensayo.</li> <li>- Relacionar los diferentes ensayos destructivos con los parámetros y defectos que hay que controlar, describiendo su fundamento, aplicación y limitaciones.</li> <li>- Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y el procedimiento de empleo.</li> <li>- Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos de «maquinabilidad» y el procedimiento de empleo.</li> <li>- Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos destructivos («maquinabilidad», compresión, flexión, dureza, metalográfico).</li> <li>- Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.</li> <li>- Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de mecanizado, valorando su gravedad.</li> <li>- A partir de un caso práctico de un producto del cual se conocen las especificaciones de control y los medios disponibles, y que implique la realización de los ensayos de «maquinabilidad», tracción y dureza:                      Realizar la preparación y acondicionamiento de las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.                      Realizar los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.                      Interpretar los resultados obtenidos, estableciendo las posibles causas que producen los defectos observados.</li> </ul>
<p>6.4 Operar de forma diestra medios y equipos de ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos, radiográficos) en piezas mecanizadas, estableciendo relación básica causa/efecto entre los posibles resultados obtenidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las técnicas de obtención y preparación de las probetas, atendiendo al tipo de ensayo.</li> <li>- Relacionar los diferentes ensayos no destructivos con los parámetros y defectos que hay que controlar, describiendo su fundamento, aplicación y limitaciones.</li> <li>- Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos no destructivos y el procedimiento de empleo.</li> <li>- Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonidos, radiográficos).</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.5 Aplicar las técnicas de control del proceso de los resultados obtenidos y proponer o aplicar medidas correctoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.</li> <li>- Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de mecanizado, valorando su gravedad.</li> <li>- Enumerar normas de uso, seguridad y almacenamiento de los medios y equipos de END.</li> <li>- En casos prácticos de ensayos no destructivos (partículas magnéticas, líquidos penetrantes y ultrasonidos): <ul style="list-style-type: none"> <li>En supuestos de inspección de piezas mecanizadas convenientemente caracterizadas, razonar el(los) método(s) de ensayo(s) más idóneo(s).</li> <li>Preparar y acondicionar la zona donde va a realizarse el ensayo según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados.</li> <li>Preparar el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con características del ensayo.</li> <li>Ajustar el equipo.</li> <li>Efectuar el ensayo según procedimiento establecido.</li> <li>Identificar defectología que pueda presentarse, indicando motivo que la produjo.</li> <li>Registrar y clasificar los resultados en términos de criterios escritos.</li> <li>Cumplir normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.6 Analizar información sobre la calidad del producto o proceso y elaborar los informes de valoración de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y las posibles causas que los generan.</li> <li>- Identificar las técnicas de control de proceso utilizadas en la industria mecánica, enumerando las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.</li> <li>- Describir el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan.</li> <li>- Calcular, según procedimiento establecido, los distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.</li> <li>- A partir de información relativa a un proceso de mecanizado, en un supuesto práctico: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las fases de control y autocontrol aplicables.</li> <li>Relacionar el procedimiento de control de la pauta con los resultados que deben obtenerse.</li> <li>Identificar los medios y útiles de control que se deben emplear.</li> </ul> </li> <li>- En un supuesto práctico que implique un proceso de mecanizado de un producto o pieza, definido por su tipo de operaciones, fases, equipos, controles, materiales, la documentación técnica que caracteriza a dicho producto o pieza y los resultados de las mediciones o controles realizados: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las características de calidad del producto.</li> <li>Identificar las técnicas de control pedidas.</li> <li>Rellenar, con los datos disponibles, los correspondientes gráficos de control de pedidos.</li> <li>Interpretar las alarmas o criterios de valoración detectados en los gráficos de control realizados.</li> <li>Determinar los índices de capacidad de proceso.</li> <li>Identificar las desviaciones producidas en el proceso.</li> <li>Determinar las posibles causas que han ocasionado las desviaciones del proceso detectado.</li> <li>Proponer las correcciones necesarias para evitar las desviaciones detectadas en el proceso.</li> <li>Describir los dispositivos e instrumentos de control utilizados.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6.6 Analizar información sobre la calidad del producto o proceso y elaborar los informes de valoración de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los principios y técnicas que deben seguirse en la obtención y selección de datos para realizar partes o informes de control.</li> <li>- Describir las técnicas de análisis y presentación de datos empleadas en el control del proceso o producto.</li> <li>- Ante un supuesto práctico en el que se ha efectuado la verificación de una pequeña serie de piezas y de la que se dispone de toda la documentación técnica y de control necesaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimentar el parte de verificación de formato previamente dado, indicando los resultados e incidencias más importantes de la verificación.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Realizar un gráfico o histograma representativo de las variaciones dimensionales de una de las cotas críticas verificadas.</p> <p>— A partir de unos datos y documentos obtenidos (generados) durante la realización del control de un proceso de mecanizado, de un producto o pieza definido por sus especificaciones técnicas, emitir un informe de calidad donde se consideren los siguientes aspectos:</p> <p>Reestructurar la información obtenida para facilitar su comprensión.</p> <p>Analizar los datos obtenidos en el control y presentarlos mediante el tipo de gráfico más adecuado.</p> <p>Evaluar, respecto de las especificaciones de calidad pedidas, los resultados obtenidos en la realización de los ensayos, en el control del producto o durante el control del proceso.</p> <p>Reseñar las incidencias detectadas en el producto o proceso y expresar los resultados finales del control.</p> <p>Identificar los fallos de calidad del producto o del proceso.</p> <p>Relacionar los fallos de calidad con sus posibles causas.</p> <p>Proponer, dentro de su ámbito de trabajo, las mejoras y acciones correctoras que permitan aumentar la calidad del producto o proceso.</p> <p>Justificar con razonamientos técnicos y estimaciones económicas, la adopción de una determinada propuesta en contraposición con otras.</p> <p>Redactar el parte o informe de control del producto o proceso de forma clara y precisa, respetando los apartados y normas o formatos establecidos.</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

#### a) Fundamentos de metrología:

Concepto de medida. Patrones. Interpretación de tolerancias.

#### b) Instrumentación metrológica:

Patrones de medida, instrumentos de medida directa e indirecta, columnas de medida y máquinas de medir.

#### c) Técnicas de medición:

Dimensionales y trigonométricas.

Formas geométricas, planidad, rectitudes, angularidad, circularidad.

Acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima.

Mediciones especiales: roscas (diámetros y paso), engranajes (espesor cordal).

#### d) Ensayos:

Ensayos mecánicos de: tracción, compresión, flexión, choque (resiliencia).

Probetas, tipos, normas y técnicas de obtención.

Ensayos metalográficos.

Ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiología industrial).

#### e) Calidad:

Conceptos fundamentales.

Garantía de la calidad, calidad total.

Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de calidad. Manual de calidad.

#### f) Técnicas de control de calidad:

Pautas de control.

Técnicas de recopilación y presentación de datos.

Control estadístico.

Control del producto y del proceso.

Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.

Concepto de capacidad de proceso, e índices que lo valoran.

Criterios de interpretación de gráficos de control.

Plan de muestreo por atributos.

Aplicación de la informática al control del producto o proceso.

#### g) Herramientas básicas de análisis de calidad.

h) Informes y pautas de verificación, aspectos que hay que considerar en su realización y presentación.

### Módulo profesional 7: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa

Asociado a la unidad de competencia 6: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.</p>	<p>— Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa.</p> <p>— Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica.</p>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
7.2 Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles.</li> <li>- Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.</li> <li>- Esquematizar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa.</li> <li>- A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, en su caso, seleccionar la forma jurídica más adecuada, explicando ventajas e inconvenientes.</li> <li>- Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso.</li> <li>- A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector: Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta. Cumplimentar una modalidad de contrato.</li> </ul>
7.3 Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.</li> <li>- A partir de unos datos supuestos: Cumplimentar los siguientes documentos: Factura. Albarán. Nota de pedido. Letra de cambio. Cheque. Recibo.</li> <li>- Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.</li> </ul>
7.4 Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.</li> <li>- Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.</li> <li>- Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva, comercial o de servicios determinada.</li> <li>- A partir de unos datos supuestos cumplimentar: Alta y baja laboral. Nómina. Liquidación de la Seguridad Social.</li> </ul>
7.5 Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores, que permitan resolver situaciones comerciales tipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.</li> <li>- Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.</li> <li>- A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado: Determinar cuál de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros: Precios del mercado. Plazos de entrega. Calidades. Transportes. Descuentos. Volumen de pedido. Condiciones de pago. Garantía. Atención post-venta.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
7.6 Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.</li> <li>- Explicar los principios básicos del «merchandising».</li> </ul>
7.7 Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proyecto deberá incluir:            Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.            Justificación de la localización de la empresa.            Análisis de la normativa legal aplicable.            Plan de financiación.            Plan de comercialización.            Rentabilidad del proyecto.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)

- a) La empresa y su entorno:  
 Concepto jurídico-económico de empresa.  
 Definición de la actividad.  
 Localización, ubicación y dimensión legal de la empresa.
- b) Formas jurídicas de las empresas:  
 El empresario individual.  
 Análisis comparativo de los distintos tipos de empresas.
- c) Gestión de constitución de una empresa:  
 Trámites de constitución.  
 Fuentes de financiación.
- d) Gestión de personal:  
 Convenio del sector.  
 Diferentes tipos de contratos laborales.  
 Complimentación de nóminas y seguros sociales.

### e) Gestión administrativa:

- Documentación administrativa.  
 Técnicas contables.  
 Inventario y métodos de valoración de existencias.  
 Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

### f) Gestión comercial:

- Elementos básicos de la comercialización.  
 Técnicas de venta y negociación.  
 Técnicas de atención al cliente.

### g) Obligaciones fiscales:

- Calendario fiscal.  
 Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.  
 Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos indirectos: IVA e IGIC y de impuestos directos: EOS e IRPF.

### h) Proyecto empresarial.

### 3.3 Módulos profesionales base o transversales.

#### Módulo profesional transversal 8: seguridad en las industrias de fabricación mecánica

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
8.1 Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene de empresas del sector de fabricación mecánica.	<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:            Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.            Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.            Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se asignan tareas especiales en casos de emergencia.            Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar accidentes.</li> </ul>
8.2 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas al sector de fabricación mecánica.	<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>- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:            Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.            Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.            Identificar y describir las normas para la parada y manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.            Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiera, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
8.3 Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el sector de fabricación mecánica con los riesgos que se pueden presentar en el mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir las propiedades y uso 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 traslados de accidentados.</li> </ul>
8.4 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de fabricación mecánica.	<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>
8.5 Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas de fabricación mecánica.	<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 que se va 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 medioambiental 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.

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

Riesgos más comunes en el sector de fabricación mecánica.  
 Métodos de prevención.  
 Protecciones en las máquinas e instalaciones.  
 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.

##### d) Situaciones de emergencia:

Técnicas de evacuación.  
 Extinción de incendios.

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

Factores sobre el medio ambiente:  
 Aguas residuales (industriales).  
 Vertidos (residuos sólidos y líquidos).

Normativa vigente sobre seguridad medioambiental en el sector de fabricación mecánica.

#### Módulo profesional transversal 9: relaciones en el equipo de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los elementos básicos de un proceso de comunicación.</li> <li>— Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación.</li> <li>— Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación.</li> <li>— En supuestos prácticos de recepción de instrucciones analizar su contenido distinguiendo:           <ul style="list-style-type: none"> <li>El objetivo fundamental de la instrucción,</li> <li>El grado de autonomía para su realización,</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.2 Afrontar los conflictos y resolver, en el ámbito de sus competencias, problemas que se originen en el entorno de un grupo de trabajo.	<p>Los resultados que se deben obtener. Las personas a las que se debe informar Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmitir la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos comprobando la eficacia de la comunicación.</li> <li>- Demostrar interés por la descripción verbal precisa de situaciones y por la utilización correcta del lenguaje.</li> <li>- En casos prácticos, identificar los problemas, factores y causas que generan un conflicto.</li> <li>- Definir el concepto y los elementos de la negociación.</li> <li>- Demostrar tenacidad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas.</li> <li>- Discriminar entre datos y opiniones.</li> <li>- Exigir razones y argumentaciones en las tomas de postura propias y ajenas.</li> <li>- Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema.</li> <li>- Identificar los tipos y la eficacia de los posibles comportamientos en una situación de negociación.</li> <li>- Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.</li> <li>- Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.</li> <li>- Respetar otras opiniones demostrando un comportamiento tolerante ante conductas, pensamientos o ideas no coincidentes con las propias.</li> <li>- Comportarse en todo momento de manera responsable y coherente.</li> </ul>
9.3 Trabajar en equipo y, en su caso, integrar y coordinar las necesidades del grupo de trabajo en unos objetivos, políticas y/o directrices predeterminados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los elementos fundamentales de funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica.</li> <li>- Explicar las ventajas del trabajo en equipo frente al individual.</li> <li>- Analizar los estilos de trabajo en grupo.</li> <li>- Describir las fases de desarrollo de un equipo de trabajo.</li> <li>- Identificar la tipología de los integrantes de un grupo.</li> <li>- Describir los problemas más habituales que surgen entre los equipos de trabajo a lo largo de su funcionamiento.</li> <li>- Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación y el consenso.</li> <li>- Adaptarse e integrarse en un equipo colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes según los casos.</li> <li>- Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.</li> <li>- Participar en la realización de un trabajo o en la toma de decisiones que requieran un consenso.</li> <li>- Demostrar conformidad con las normas aceptadas por el grupo.</li> </ul>
9.4 Participar y/o moderar reuniones colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.</li> <li>- Identificar la tipología de participantes en una reunión.</li> <li>- Describir las etapas de desarrollo de una reunión.</li> <li>- Aplicar técnicas de moderación de reuniones.</li> <li>- Exponer las ideas propias de forma clara y concisa.</li> </ul>
9.5 Analizar el proceso de motivación relacionándolo con su influencia en el clima laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las principales teorías de la motivación.</li> <li>- Definir la motivación y su importancia en el entorno laboral.</li> <li>- Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.</li> <li>- Definir el concepto de clima laboral y relacionarlo con la motivación.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)****a) La comunicación en la empresa:**

Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación y etapas de un proceso de comunicación.

Identificación de las dificultades/barreras en la comunicación.

Utilización de la comunicación expresiva (oratoria escrita).

Utilización de la comunicación receptiva (escucha lectura).

**b) Negociación y solución de problemas:**

Concepto, elementos y estrategias de negociación.

Proceso de resolución de problemas.

Aplicación de los métodos más usuales para la resolución de problemas y la toma de decisiones en grupo.

**c) Equipos de trabajo:**

Visión del individuo como parte del grupo.

Tipos de grupos y de metodologías de trabajo en grupo.

Aplicación de técnicas para la dinamización de grupos.

La reunión como trabajo en grupo. Tipos de reuniones.

**d) La motivación:**

Definición de la motivación.

Descripción de las principales teorías de la motivación.

El concepto de clima laboral.

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

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Analizar el proceso de mecanizado, colaborando en la definición del procedimiento, fases de mecanizado, equipos, máquinas y medios auxiliares necesarios para ejecutarlo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar la documentación técnica, interpretando los parámetros y especificaciones relacionadas con el proceso de mecanizado.</li> <li>— Proponer el procedimiento que se va a utilizar, identificando los equipos, herramientas y medios auxiliares inherentes al desarrollo del mismo.</li> <li>— Establecer las fases y parámetros de mecanizado, garantizando la calidad requerida optimizando tiempos y minimizando costes.</li> <li>— Seleccionar las herramientas y utillajes necesarios en función del tipo de material, la pieza que hay que fabricar, el proceso de mecanizado, la calidad requerida y la disponibilidad de los equipos.</li> <li>— Identificar las distintas operaciones del proceso y los elementos principales de regulación y control de las máquinas y equipos.</li> </ul>
<p>Participar en la preparación de las máquinas y equipos que intervienen en la fabricación de productos mecánicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretar la información de proceso identificando los materiales, herramientas, útiles, máquinas, equipos y parámetros de regulación.</li> <li>— Intervenir en las operaciones de mantenimiento de uso de las máquinas y equipos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpeza.</li> <li>Engrase.</li> <li>Ajuste de órganos.</li> <li>Afilado de útiles de corte.</li> </ul> </li> <li>— Realizar las operaciones necesarias para la preparación de las máquinas y equipos de mecanizado, conformado y procedimientos especiales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de útiles de corte o conformado y de las piezas que se van a mecanizar.</li> <li>Sistemas de amarre de piezas.</li> <li>Carga de programas.</li> <li>Colocación de sistemas de protección.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Participar en la realización de programas de CNC, adaptación de los mismos y puesta a punto de las máquinas y equipos necesarios para su fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Confeccionar el programa (o parte de él) de CNC, a partir del plano de fabricación, la documentación técnica y la orden de fabricación.</li> <li>— Realizar correcciones y ajustes del programa y de la máquina.</li> <li>— Proponer el utillaje auxiliar necesario para la realización de la primera pieza.</li> <li>— Archivar el programa en el soporte correspondiente.</li> <li>— Realizar el mecanizado de la primera pieza mediante máquinas y equipos de control numérico.</li> <li>— Efectuar modificaciones en los programas, optimizándolos con las condiciones de calidad establecidas.</li> <li>— Realizar la simulación en pantalla.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Ejecutar en el taller de fabricación las diferentes operaciones de mecanizado especificadas en una ficha de trabajo, para obtener los productos con la calidad requerida, la seguridad adecuada y en el tiempo establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obtener toda la documentación que se precisa para organizar el puesto de trabajo, poner a punto máquinas y equipos y controlar la calidad.</li> <li>— Elegir las máquinas, equipos, herramientas, utillaje y medios auxiliares en función del trabajo que se va a realizar.</li> <li>— Identificar las distintas operaciones de proceso y los elementos principales de regulación y control de las máquinas y equipos.</li> <li>— Realizar el acopio de materiales necesarios que permita ejecutar el trabajo encomendado.</li> <li>— Mantener la alimentación de materiales, disponiéndolos de forma que se efectúen las operaciones correctamente.</li> <li>— Controlar el funcionamiento de las máquinas o equipos, ajustando los parámetros para corregir las desviaciones.</li> <li>— Controlar los sistemas e instalaciones de transporte, evacuación y tratamiento de residuos (virutas, taladrina) generados en los distintos procesos.</li> <li>— Realizar las operaciones de principio y fin de jornada con el fin de mantener los medios y equipos en estado óptimo de operatividad y disponibilidad.</li> <li>— Ejecutar el trabajo encomendado en condiciones de calidad, seguridad y tiempo establecidos.</li> <li>— Mantener libre de riesgos la zona de trabajo y un cierto orden y limpieza.</li> <li>— Colaborar con otro personal del equipo sin entorpecer su labor.</li> </ul>
<p>Participar en el seguimiento del control de calidad de un producto y su proceso de fabricación, participando (en el marco de las posibilidades del centro de trabajo) en las mediciones, ensayos, regulaciones o modificaciones que se efectúen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar el sistema y las normas de calidad que la empresa tiene establecidas en el proceso de fabricación.</li> <li>— Describir la técnica empleada en la elaboración de las pautas y procesos de control.</li> <li>— Describir los medios y las técnicas de control utilizados en los distintos procesos de fabricación.</li> <li>— A partir del plan de calidad de la empresa y de las especificaciones de calidad establecidas para un producto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar las pautas o especificaciones de control, identificando las características y parámetros que deben ser controlados.</li> <li>Realizar la preparación y acondicionamiento de piezas y probetas.</li> <li>Realizar las mediciones y ensayos, según las especificaciones, manejando con destreza y cuidado los equipos e instrumentos de control.</li> <li>Identificar los defectos de calidad del producto, debidos a los procesos, estableciendo las causas o factores que los originan.</li> <li>Elaborar un informe descriptivo de las técnicas y equipos especiales de medición y ensayos, utilizados en el control del producto o proceso.</li> <li>Cumplimentar los gráficos y partes del control requeridos.</li> <li>Realizar un informe adecuadamente documentado que recoja al detalle el plan de calidad aplicado al control del producto y proceso, así como proponer mejoras del mismo.</li> <li>Vigilar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentación asociada al producto detectando los funcionamientos anormales.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Actuar conforme a las normas de seguridad e higiene relativas al ámbito de la empresa, en el ejercicio de las actividades inherentes al puesto de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente y en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.</li> <li>— Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con orden y limpieza.</li> <li>— Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos, materiales, máquinas e instalaciones, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad.</li> <li>— Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que se deben adoptar para los distintos trabajos en caso de emergencia.</li> <li>— Emplear los útiles de protección personal disponibles y establecidos para las distintas operaciones.</li> <li>— Utilizar los dispositivos de protección de las máquinas, equipos e instalaciones.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Actuar de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</li> <li>— Cumplir con los requerimientos y normas de uso del taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.</li> <li>— Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los procedimientos y normas establecidos.</li> <li>— Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema productivo del sector y del centro de trabajo.</li> <li>— Organizar el propio trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones.</li> <li>— Mantener su área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</li> <li>— Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista.</li> <li>— Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos instituidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.</li> </ul>

Duración: 210 horas.

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

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar, en situaciones de trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.</li> <li>— Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.</li> <li>— Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.</li> </ul>
Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.	<ul style="list-style-type: none"> <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.</li> <li>— Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</li> </ul>
Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</li> <li>— Describir el proceso que hay que seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, partiendo de una oferta de trabajo de acuerdo con su perfil profesional.</li> <li>— Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios, de acuerdo con la legislación vigente para constituirse en trabajador por cuenta propia.</li> </ul>
Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</li> <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, tecnológicas) objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> </ul> </li> <li>— Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</li> </ul>

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.  
Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.  
Primeros auxilios.

b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral.

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/profesionalizadores.

4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mecanizado.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Procedimientos de mecanizado.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de F.P.
3. Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de F.P.
4. Fabricación por arranque de viruta.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de F.P.
5. Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de F.P.
6. Control de las características del producto mecanizado.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Seguridad en las industrias de fabricación mecánica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Relaciones en el equipo de trabajo.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Formación y Orientación Laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

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

MATERIA	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 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: mecanizado requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas por 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 mecanizado .....	300	25
Taller de mecanizados especiales.	150	15
Taller de CNC .....	60	15
Laboratorio de automatismos .....	90	10
Laboratorio de ensayos .....	60	10
Laboratorio de metrología .....	30	10
Aula polivalente .....	60	15

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 definen las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados 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. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias

- 6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso. Tecnología.
- 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - Procedimientos de mecanizado.
  - Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica.
  - Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.
  - Fabricación por arranque de viruta.
  - Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales.
  - Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- 6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
  - Procedimientos de mecanizado.
  - Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica.
  - Sistemas auxiliares de fabricación mecánica.
  - Fabricación por arranque de viruta.
  - Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales.
  - Formación en centro de trabajo.
  - Formación y orientación laboral.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

3393 REAL DECRETO 2490/1994, de 23 de diciembre, por el que se aprueba los métodos oficiales de análisis de fertilizantes.

Como consecuencia de la plena integración de España en la Comunidad Europea se hace necesario la armonización de la legislación nacional con la legislación comunitaria.

Así pues, la transposición de la Directiva 93/1/CEE, de 21 de enero, de la Comisión, sobre métodos de análisis de fertilizantes, exige la incorporación a la normativa interna de los métodos comunitarios, para comprobar las condiciones de calidad y composición de los mismos, así como para eliminar los obstáculos técnicos a los intercambios del sector.

El contenido de la presente norma se dicta al amparo de los dispuesto en el artículo 40.2 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y del artículo 149.1.16.<sup>a</sup> de la Constitución, relativo a las bases y coordinación general de la sanidad.

En la tramitación del presente Real Decreto han sido consultadas las entidades y organizaciones afectadas por el mismo y ha sido emitido el informe de la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Economía y Hacienda, de Industria y Energía y de Sanidad y Consumo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 23 de diciembre de 1994,